

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(НИУ «БелГУ»)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СИСТЕМЫ УЧЕТА ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ (НА
ПРИМЕРЕ ООО «ЭФКО ПИЩЕВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ»)**

Выпускная квалификационная работа
обучающегося по направлению подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»
заочной формы обучения, группы 07001455
Марченко Дениса Анатольевича

Научный руководитель:
к.т.н., доцент
Асадуллаев Р.Г.

БЕЛГОРОД 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 АНАЛИЗ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ	5
1.1 Анализ систем учета оборудования	5
1.2 Исследование информационного обеспечения систем учета холодильного оборудования	7
2 АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «ЭФКО ПИЩЕВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ» И УЧЕТА ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	14
2.1 Анализ деятельности компании ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»	14
2.2 Описание действующего учета холодильного оборудования компании ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»	23
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ООО «ЭФКО ПИЩЕВЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ»	36
3.1 Проектирование интерфейса информационной системы ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»	36
3.2 Проектирование базы данных информационной системы ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»	38
3.3 Работа с информационной системой учета холодильного оборудования	45
3.4 Оценка экономического эффекта спроектированной информационной системы учета холодильного оборудования ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»	667
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	73
ПРИЛОЖЕНИЯ	84

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день обработка экономических информационных ресурсов стала самостоятельной сферой с большим разнообразием идей и методов. Отдельные элементы процесса обработки данных достигли высокого уровня организации и взаимосвязи, что в свою очередь позволяет объединять все средства обработки информационных ресурсов, на конкретном экономическом объекте понятием «экономическая информационная система».

Следует отметить, что большинство современных информационных систем ориентированы на поддержание работоспособности предприятия, при этом аналитическая работа и создание системных информационных источников практически не ведется, что снижает эффективность стратегического планирования и развития предприятия. Аналитическая функция информационных систем должна обеспечить координацию информационных ресурсов с организационных, методологических и идеологических позиций, поскольку представляемая информация должна определять уровень соответствия продукции предприятия требованиям рынка, должна исходить из единого информационного центра и быть целенаправленной.

Как наука, так и практика управления неотделимы от теории и практики информации. Для повышения эффективности управления необходимо теоретическое и практическое овладение процессами сбора, хранения, передачи, переработки и выдачи информации, т. е. информационными процессами. Кибернетика показала огромное значение информации в управлении, неразрывное единство процессов управления и информации.

Достоверная информация нужна для выработки и принятия управленческого решения. Информация нужна и для регулирования системы. Поэтому информационные процессы являются необходимым атрибутом управления. Для управления ими создается информационное обеспечение,

конфигурируемое с оборудованием. В этом и заключается актуальность выбранной темы исследования.

Объект исследования: участок холодильного оборудования службы технического директора ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты».

Предмет исследования: информационное обеспечение участка холодильного оборудования службы технического директора ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

Целью работы является: повышение эффективности участка холодильного оборудования службы технического директора ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» за счет совершенствования информационного обеспечения системы учета холодильного оборудования.

Гипотеза исследования: если разработать информационную систему учета холодильного оборудования и ППР, то это позволит сократить расходы, связанные с простоем технологичного оборудования, а также расходы на преждевременный выход из строя холодильных агрегатов и сократит время ожидания поставки запасных частей.

Задачи исследования:

- 1) Провести анализ систем управления производственными процессами;
- 2) Провести анализ деятельности ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» и учета холодильного оборудования;
- 3) Спроектировать информационную систему ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»;
- 4) Провести оценку экономической эффективности разработанной информационной системы.

Методы исследования: методы анализа и синтеза, метод проектирования.

1 Анализ систем управления производственными процессами

1.1 Анализ систем учета оборудования

Модули систем учета оборудования являются одними из основных в производственных процессах. Как правило, подобные модули всегда встраиваются в системы класса АСУ ТП.

АСУ ТП является комплексом технических и программных средств, предназначенным для автоматизации управления технологическим оборудованием. Автоматизация производства направлена на частичное или полное освобождение человека от участия в технологическом процессе, что обеспечивает исключение влияния человеческого фактора на особо важных и ответственных этапах эксплуатации технологического оборудования. При создании систем автоматизации используются современные и эффективные технические решения. Автоматизированная система управления технологическим процессом обеспечивает увеличение производительности труда, снижение издержек на производстве, повышение безопасности технологических процессов и уменьшение количества обслуживающего персонала, что приводит к увеличению конкурентоспособности компании.

Среди аналогов информационных сред можно выделить следующие:

- CS Polibase WMS;
- 1С: Предприятие 8. ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования;
- WorkPan;
- «Фобос» (MES-система).

Рассмотрение их выполним в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Анализ информационных систем

Параметр ИС	Разработчик	Область применения	Назначение	Особенности
CS Polibase WMS [10]	CS Polibase	сфера услуг, торговли и производства	автоматизация и складского учета и учета товаров и расхода материалов	-учет выдачи на торговые площадки и производственные участки; -учет расхода материалов (списания) на производственных участках.
1С:Предприятие 8. ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования [11]	1С	сфера услуг, производства	автоматизация сферы обслуживания и ремонта	Может использоваться: -работниками ремонтных служб, -менеджерами и сотрудниками по руководству предприятием -управленцами, отвечающими за развитие бизнеса
WorkPan [12]	ООО «GIGALAB»	для сервисных центров и ремонтных мастерских	автоматизация сферы обслуживания и ремонта	-финансовый учет, -смс-уведомления клиентам, -интеграция по API -менеджер задач, -отчеты в реальном времени
Фобос [21]	Московский государственный технологический университет «Станкин»	для внутрицехового планирования и управления	машиностроение, приборостроение, деревообработка и другие виды дискретного производства	- интегрирована с ERP-продуктами (SAP и BAAN); - ведутся работы по интеграции с «1С-Предприятием»

Проанализировав аналоги информационных систем, можно прийти к выводу, что использование 1С: Предприятие 8 Управление ремонтами и обслуживанием оборудования является более перспективным, т.к. ее область применения – только лишь пищевая промышленность, что говорит о целевой направленности данного продукта. ИС под названием WorkPan применять возможно не в любой ситуации, т.к. ее преимущество – только лишь смс-уведомления клиентам. Нет возможности ведения отчетов, например, по типам сырья. Информационная система CS Polibase WMS и «Фобос» являются системами, которые следует дорабатывать под нужды конкретного предприятия, что повлечет за собой потерю лишнего времени. В качестве

более перспективного остановимся на 1С: Предприятие 8 Управление ремонтами и обслуживанием оборудования.

1.2 Исследование информационного обеспечения систем учета холодильного оборудования

АСУ ТП учета холодильного оборудования в необходимых объемах должно дистанционно выполнять:

- сбор, обработку и анализ информации (сигналов, сообщений, документов и т. п.) о состоянии объекта управления;
- выработку управляющих воздействий (программ, планов и т. п.);
- передачу управляющих воздействий (сигналов, указаний, документов) на исполнение и ее контроль;
- реализацию и контроль выполнения управляющих воздействий;
- обмен информацией (документами, сообщениями и т. п.) с взаимосвязанными автоматизированными системами.

Среди подобных систем выделяют две основные, показанные на рисунке 1.1.

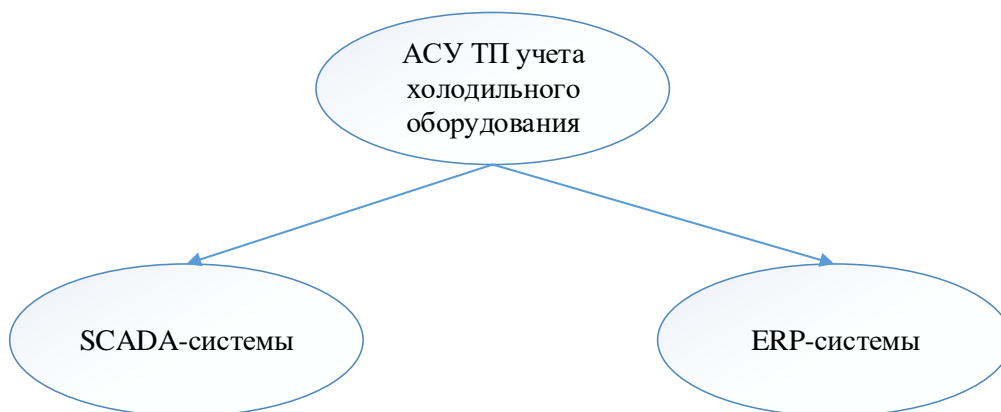


Рисунок 1.1 – АСУ ТП учета холодильного оборудования

SCADA-система – это инструментальная программа, обеспечивающая создание программного обеспечения для автоматизации контроля и управления технологическим процессом в режиме реального времени.

Основная цель создаваемой с помощью SCADA программы – дать оператору, управляющему технологическим процессом, полную информацию об этом процессе и необходимые средства для воздействия на него [22].

Основные задачи SCADA-системы:

- сбор данных от датчиков и представление их оператору в удобном для него виде, включая графики изменения параметров во времени;
- дистанционное управление исполнительными механизмами;
- ввод заданий алгоритмам автоматического управления;
- реализация алгоритмов автоматического контроля и управления (чаще эти задачи возлагаются на контроллеры, но SCADA-системы тоже способны их решать);
- распознавание аварийных ситуаций и информирование оператора о состоянии процесса;
- формирование отчетности о ходе процесса и выработке продукции.

Системы технологической автоматизации обычно разделены на 3 уровня: нижний, средний и верхний. Выше них находится уровень управления производством в целом.

Нижний уровень – это сами датчики и исполнительные механизмы

Средний уровень – контроллеры. На среднем уровне происходит:

- прием входных данных;
- первичная обработка данных;
- автоматическое формирование и выдача управляющих воздействий на исполнительные механизмы;
- обмен информацией с верхним уровнем.

Верхний уровень – это и есть уровень SCADA. На этом уровне происходит:

- сбор, обработка и хранение информации, полученной на среднем уровне;

- визуализация текущей и архивной информации в удобном оператору виде (мнемосхемы, графики, тренды, журналы сообщений);
- ввод команд оператора;
- формирование отчетности о результатах технологического процесса;
- обмен информацией с верхним уровнем.

Чтобы понять сущность ERP системы, необходимо знать, как она работает, из чего состоит, каковы достоинства и недостатки ее использования на практике.

Существует три способа приобрести ERP-системы для планирования ресурсов [23]:

1) Создание собственного продукта. Зачастую оказывается нерациональным методом, поскольку отсутствие профессионального подхода может привести к возникновению ситуации, когда будет учтено только одно направление, что не даст ощутимого эффекта. При этом внедренную таким способом систему, как правило, сложно заменить или дополнить.

2) Покупка готовой платформы и внедрение ее в работу предприятия. Тут необходимо сделать правильный выбор в соответствии с деятельностью вашей компании. Качественные и известные продукты стоят довольно дорого и требуют постоянной поддержки со стороны разработчика.

3) Профессиональная разработка ERP систем индивидуально для компании. Только 20% создаваемых на отечественном рынке программ успешно интегрируются в работу предприятий. А значит риск компании получить некачественный продукт по завышенной стоимости достаточно большой.

Основной инструмент при планировании бизнеса, позволяющий принимать решение - это отчетная документация. Именно она является основой работы ERP, которая в свою очередь должна предоставлять возможность анализировать данные отчетов с различных позиций. А потому эффективная ERP система должна обладать рядом следующих основных функций:

1) Обеспечение удобного документооборота. Основным назначением ERP систем является обеспечение быстрого оформления документации (счета, накладные, отчеты, прайсы), а также последующих операций с ними (поиск, доступ, пересылка, редактирование).

2) Планирование. Алгоритм системы, особенно для производства, должен позволять планировать платежи, поставки, работу склада, сезонные изменения, объемы продукции. Для каждой компании планирование производства носит индивидуальный характер и привязано к объемно-календарной стратегии.

3) Сервисное обслуживание и ремонт. Если речь идет о производстве, эта часть программы должна обеспечивать планирование технического осмотра оборудования, графика проведения планового ремонта, модернизации или замены оснащения предприятия. Для торговых предприятий в системе должна быть предусмотрена возможность учета сервисного обслуживания проданных товаров и ремонта по гарантийным обязательствам.

4) Разграничение доступа для разных уровней. Поскольку система охватывает очень большой объем информации о работе компании, большая часть которой должна оставаться закрытой для сотрудников нижних уровней, клиентов и партнеров, она должна позволять закрывать часть данных для пользователей с различным допуском.

Предпочтение же среди баз данных (СУБД) отдадим разработкам от Microsoft – Access и SQL Server. Проанализировав их выбор проведем в виде таблицы 1.2, но сначала разберемся с самим определением СУБД.

Система управления базами данных (СУБД) - комплекс программных и лингвистических средств общего или специального назначения, реализующий поддержку создания баз данных, централизованного управления и организации доступа к ним различных пользователей в условиях принятой технологии обработки данных [13, с. 41].

Таблица 1.2 – Анализ программных продуктов для достижения поставленной цели

СУБД Параметр	MS Access	MS SQL Server
1	2	3
Назначение	Используется на малых предприятиях, для небольшого количества информации	Используется для работы с базами данных размером от персональных до крупных баз данных масштаба предприятия [14, с. 7]
Возможности	<p>1) Проектирование базовых объектов – двумерные таблицы с полями разных типов данных.</p> <p>2) Создание связей между таблицами, с поддержкой целостности данных, каскадного обновления полей и каскадного удаления записей.</p> <p>3) Ввод, хранение, просмотр, сортировка, изменение и выборка данных из таблиц с использованием различных средств контроля информации, индексирования таблиц и аппарата алгебры логики [15, с. 15].</p>	<p>1) Построение, развертывание и управление промышленными приложениями, которые являются более безопасными, масштабируемыми и надежными.</p> <p>2) Увеличение продуктивности информационных технологий, путем уменьшения сложности построения, развертывания и управления приложениями по работе с базами данных.</p> <p>3) Разделение данных между платформами, приложениями и устройствами для облегчения соединения внутренних и внешних систем [16, с. 85].</p>
Общий размер базы данных [17, 18]	2 Гб	16 Тб
Общее количество объектов в базе данных	32768	32767
Количество символов в имени объекта	64	128
Количество одновременно работающих пользователей	255	32767
Размер таблицы	2 Гб	Ограничивается только доступными ресурсами

Проанализировав СУБД можно сделать вывод, что одно из главных различий между Access и системами управления базами данных, подобными SQL Server, заключается в том, что Access – это программа, управляющая

базой данных на стороне клиента. Это означает, что Access выполняется непосредственно на персональном компьютере, тогда как СУБД SQL Server – на стороне сервера.

Базы данных на основе сервера (server-based databases) гораздо труднее создавать и сопровождать, но они обеспечивают более высокую производительность при одновременно работающих пользователях. Исходя из сложности их обслуживания, СУБД SQL Server доступны только крупным организациям.

Другое различие между клиентской Access и серверными системами управления базами данных в том, что Access предлагает единое решение для хранения и обработки данных. Серверные СУБД нацелены исключительно на хранение данных (и пересылку этих данных на другие компьютеры, когда они их запрашивают). Обычный пользователь не может напрямую редактировать базу данных, сохраняемую SQL Server. Вместо этого общение к SQL Server производится при помощи обслуживающих программ (таких, как Microsoft SQL Server Management Studio), через которую производится запрос нужной информации [24].

MS Access одновременно является и средой разработки на двух языках программирования (Visual Basic и сильно усеченный диалект SQL), и CASE-средством, а также мощным и наглядным средством создания отчетов по результатам работы.

Access легко интегрируется с другими решениями от Microsoft. Это позволяет использовать ее как клиентскую часть информационного комплекса в связке с MS SQL Server, выступающей в качестве серверной части.

Еще один плюс Access заключается в прекрасной реализации продукта, рассчитанного как на начинающего, так и квалифицированного пользователя. В настоящее время это самая популярная система управления базами данных начального уровня.

Язык программирования Visual Basic в Microsoft Access позволяет создавать массивы, свои типы данных, контролировать работу приложений.

Также имеется один из самых лучших наборов визуальных средств разработки и представления информации среди аналогичных программных продуктов.

Вся работа с базой данных осуществляется через окно контейнера базы данных. Отсюда осуществляется доступ ко всем объектам: таблицам, запросам, формам, отчетам, макросам, модулям. Встроенный язык запросов SQL позволяет максимально гибко работать с данными и значительно ускоряет доступ к внешним данным. [25]

Так, например, если нужно провести инвентаризацию имущества, упорядочить заказы от клиентов или отследить поставки товара, достаточно и возможностей Access. MS Access очень удобна для хранения имен, адресов, телефонных номеров, а также более сложной и специфичной информации, например кодов товаров, электронных адресов и номеров кредитных карт [19, с. 98].

В нашем случае таблицы (справочники) БИД/ЗИП являются не очень большими по объему. А так как основная нагрузка на базу данных будет приходиться именно на эти таблицы, то будет достаточно и возможностей Access последних версий, т.к. общий размер базы данных не превышает 2 Гб, а количество объектов в базе данных Access и SQL Server практически одинаково.

Выводы по главе: модули систем учета оборудования являются одними из основных в производственных процессах. Как правило, подобные модули всегда встраиваются в системы класса АСУ ТП. В рамках рассмотрения программных средств для учета холодильного оборудования выделены SCADA- и ERP-системы. Предпочтение среди баз данных отдано MS Access, т.к. общий размер базы данных не превышает 2 Гб, а база данных будет находиться компьютере инженера, поэтому встроенных средств безопасности Access будет вполне достаточно. Access направлена как на начинающего, так и квалифицированного пользователя, в следствии чего инженер может по необходимости просматривать базу данных ИС, не прибегая дополнительные программные средства.

2 Анализ деятельности ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» и учета холодильного оборудования

2.1 Анализ деятельности компании ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» является коммерческой организацией, входящей в крупный агропромышленный холдинг Группы компаний «ЭФКО». Группа компаний «ЭФКО» уверенно занимает позицию ведущего российского производителя жиров специального назначения и маргаринов, которые используются в качестве ингредиентов для производства продуктов питания в кондитерской, хлебопекарной, молочной и других отраслях пищевой промышленности. И в 2002 году Группа компаний «ЭФКО» открыла новое направление бизнеса и запустила в г. Алексеевке Белгородской области самый современный завод по производству специализированных жиров и маргаринов для пищевой промышленности – «ЭФКО Пищевые Ингредиенты», единственным учредителем которого является АО «ЭФКО ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ».

Мощная техническая база обеспечивает серьезные преимущества перед конкурентами. В настоящее время «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» является единственным в России производителем, способным осуществлять процесс фракционирования при производстве альтернатив масла какао, используемых в кондитерской промышленности. Заводы оснащены высокотехнологичным оборудованием, позволяющим производить жиры методами переэтерификации (используется в пищевой промышленности для снижения температуры плавления жиров, повышения их пластичности) и гидрогенизации, осуществлять полный комплекс глубокой очистки растительных масел.

В своей деятельности ООО ЭФКО «Пищевые Ингредиенты» (далее сокращенное наименование ООО «ЭПИ») руководствуется Конституцией РФ,

Гражданским Кодексом Российской Федерации, своим Уставом, другими законами и иными нормативными правовыми актами общеобязательного характера.

Цели, виды деятельности ООО «ЭПИ» закреплены в его Уставе.

Основной целью ООО «ЭПИ» как коммерческой организации является максимальное получение прибыли, за счет реализации выпускаемой продукции.

Для выполнения указанной цели ООО «ЭПИ» осуществляет:

- производство маргариновой продукции;
- производство рафинированных растительных масел и их фракций;
- производство гидрогенизированных и переэтерифицированных животных и растительных жиров, масел и их фракций;
- торговлю оптовую пищевыми маслами и жирами;
- торговлю оптовую неспециализированная;
- технические испытания, исследования, анализ и сертификация;
- испытания и анализ состава и чистоты материалов и веществ: анализ химических и биологических свойств материалов и веществ; испытания и анализ в области гигиены питания, включая ветеринарный контроль и контроль за производством продуктов питания.

Ассортимент выпускаемой продукции ООО «ЭПИ» включает:

- заменители масла какао лауринового и нелауринового типов;
- кондитерские жиры;
- жиры для производства спредов, творожных и сырных продуктов;
- универсальные жиры;
- промышленные маргарины.

Производство жиров специального назначения ООО «ЭПИ» осуществляется по рецептурам и технологиям, разработанным собственным научно-исследовательским подразделением, и сертифицировано в соответствии с межгосударственными и мировыми стандартами: ГОСТ ISO

9001-2011(ISO 9001:2008), ISO 9001:2008, Международным пищевым стандартом (International Food Standard - IFS), Международным пищевым стандартом Британского розничного консорциума (BRC Global Standard - Food).

Жиры специального назначения, производимые компанией ООО «ЭПИ», по всем показателям соответствуют требованиям Федерального закона - ТР ТС 024/2011 «Технический регламент на масложировую продукцию». Благодаря своему стабильно высокому качеству они пользуются спросом более чем в 10 странах мира.

ООО «ЭПИ» имеет свою организационную линейно-функциональную структуру, которая отражает все составные подразделения и их связь. Подразделение ООО «ЭПИ» возглавляет генеральный директор. От него в линейной зависимости являются заместитель генерального директора по административной работе, финансовый директор, специалист по СМК, главный инженер, технический директор, заместитель директора по планированию и диспетчеризации производства, заместитель генерального директора по автоматизации производства, а также производственное подразделение, которые между собой находятся в функциональной зависимости.

Служба генерального директора по административной работе в линейной зависимости находятся: отдел кадров, отдел ИТ, организационно-контрольный отдел, административно-хозяйственный отдел, юридический отдел.

Служба финансового директора: бухгалтерия, финансовый отдел.

Служба главного инженера состоит из: ОТК, НПЛ, главный технолог, служба охраны труда, инженер по оборудованию, инженер по диагностике оборудования, отдел метрологии.

Служба технического директора включает в себя: службу главного механика цеха фасовки, службу главного механика спецжиров, энергослужбу,

инженера ППР, отдел ресурсного планирования ППР, участок холодильного оборудования.

Служба заместителя генерального директора по планированию и диспетчеризации производства: отдел планирования и диспетчеризации, отдел снабжения.

Служба заместителя генерального директора по автоматизации производства: служба КИПиА.

Производственный отдел составляет цех производства спецжиров, цех немодифицированных жиров, участок гидрогенизированных и растительных масел, цех гидрированных жиров, цех МБХ, цех по фасовке жиров, цех производства водорода. Схема структуры службы технического директора представлена в Приложении 1.

При данной структуре сохраняется преимущество линейной структуры в виде единоначалия, и преимущество функциональной структуры в виде специализации управления.

Структура ООО «ЭПИ» основана на специализированном разделении труда, то есть работа между людьми распределена не случайно, а закреплена за специалистами, способными выполнить ее лучше всех с точки зрения организации как единого целого.

Для обобщенной оценки многоотраслевой хозяйственной деятельности по данным ООО «ЭПИ» (Приложение 2) рассмотрим динамику его основных показателей (таблица 2.1 – 2.2).

Исходя из данных таблицы следует, что за исследуемый период выручка в действующих ценах изменяется следующим образом: в 2016г. по сравнению с 2015 г. увеличилась на 2668900 тыс. руб. или на 10,64 %, в 2017 г. произошло резкое снижение на 5617700 тыс. руб. или 20,25% по сравнению с предшествующим годом.

Таблица 2.1 - Динамика основных показателей деятельности ООО «ЭФКО
Пищевые Ингредиенты» за 2015-2017 гг.

Показатель	Ед. изм.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Отклонения «+», «-»	
					2016/2015	2017/2016
Выручка	тыс. руб.	25 077 000	27 745 900	22 128 200	2 668 900	-5 617 700
Выручка в сопоставимых ценах	тыс. руб.	25 077 001	26 326 881	21 586 382	1 249 880	-4 740 499
Себестоимость продаж	тыс. руб.	23 252 300	26 118 900	20 659 600	2 866 600	-5 459 300
Валовая прибыль (убыток)	тыс. руб.	1 824 740	1 627 040	1 468 630	-197 700	-158 410
Уровень валовой прибыли	%	7,28	5,86	6,64	-1,41	0,77
Коммерческие расходы	тыс. руб.	74 476	150 545	150 323	76 069	-222
Управленческие расходы	тыс. руб.	413 926	546 020	585 827	132 094	39 807
Уровень расходов	%	1,95	2,51	3,33	0,56	0,82
Прибыль (убыток) от продаж	тыс. руб.	1 336 330	930 477	732 477	-405 853	-198 000
Проценты к получению	тыс. руб.	24 312	21 543	6 946	-2 769	-14 597
Проценты к уплате	тыс. руб.	703 315	546 373	355 378	-156 942	-190 995
Прочие доходы	тыс. руб.	629 520	677 672	250 725	48 152	-426 947
Прочие расходы	тыс. руб.	535 480	607 684	391 098	72 204	-216 586
Прибыль (убыток) до налогообложения	тыс. руб.	751 371	475 635	243 672	-275 736	-231 963
Текущий налог на прибыль	тыс. руб.	85 643	100 495	89 124	14 852	-11 371
Изменение отложенных налоговых обязательств	тыс. руб.	61 407	-3 159	40 098	-64 566	43 257
Изменение отложенных налоговых активов	тыс. руб.	-4 301	-364	51	3 937	415
Чистая прибыль (убыток)	тыс. руб.	600 020	377 935	194 693	-222 085	-183 242
Рентабельность продаж (по чистой прибыли)	%	2,39	1,36	0,88	-1,03	-0,48
Рентабельность затрат (по чистой прибыли)	%	122,85	54,26	26,45	-68,60	-27,81
Индекс цен		-	1,054	1,025	-	-

Таблица 2.2 - Динамика основных показателей деятельности ООО «ЭФКО
Пищевые Ингредиенты» за 2015-2017 гг.

Показатель	Ед. изм.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Темп прироста, %	
					2016/ 2015	2017/ 2016
Выручка	тыс. руб.	25 077 000	27 745 900	22 128 200	10,64	-20,25
Выручка в сопоставимых ценах	тыс. руб.	25 077 001	26 326 881	21 586 382	4,98	-18,01
Себестоимость продаж	тыс. руб.	23 252 300	26 118 900	20 659 600	12,33	-20,90
Валовая прибыль (убыток)	тыс. руб.	1 824 740	1 627 040	1 468 630	- 10,83	-9,74
Коммерческие расходы	тыс. руб.	74 476	150 545	150 323	102,1 4	-0,15
Управленческие расходы	тыс. руб.	413 926	546 020	585 827	31,91	7,29
Прибыль (убыток) от продаж	тыс. руб.	1 336 330	930 477	732 477	- 30,37	-21,28
Проценты к получению	тыс. руб.	24 312	21 543	6 946	- 11,39	-67,76
Проценты к уплате	тыс. руб.	703 315	546 373	355 378	- 22,31	-34,96
Прочие доходы	тыс. руб.	629 520	677 672	250 725	7,65	-63,00
Прочие расходы	тыс. руб.	535 480	607 684	391 098	13,48	-35,64
Прибыль (убыток) до налогообложения	тыс. руб.	751 371	475 635	243 672	- 36,70	-48,77
Текущий налог на прибыль	тыс. руб.	85 643	100 495	89 124	17,34	-11,31
Изменение отложенных налоговых обязательств	тыс. руб.	61 407	-3 159	40 098	- 105,1	-1 369,33
Изменение отложенных налоговых активов	тыс. руб.	-4 301	-364	51	- 91,54	-114,01
Прочее	тыс. руб.	0	0	-4		
Чистая прибыль (убыток)	тыс. руб.	600 020	377 935	194 693	- 37,01	-48,49

За 2015 - 2017гг. выручка в сопоставимых ценах по сравнению с
выручкой в действующих ценах изменяется неоднозначно: в 2016г. в
сравнении с 2015г. наблюдается рост на 1249880 тыс. руб., а в 2017г. в

сравнении с 2016г. выручка в сопоставимых ценах сократилась на 4740499 тыс.руб. Исходя из данных можно сделать вывод, что сокращение суммы выручки в действующих ценах произошло за счет ценового фактора.

Себестоимость продаж за исследуемый период изменяется также не однозначно – в 2016г. в сравнении с 2015г. себестоимость реализованной продукции растет на 2866600 тыс. руб. или 12,33 % к выручке. В 2017 г. по сравнению с 2016 г. она сократилась почти на 21 % к выручке и составила 20659600 тыс.руб.

Валовая прибыль в исследуемом периоде имеет тенденцию снижения. Так в 2016 г. по сравнению с 2015 г. она сократилась на 10,83 % и составила 1627040 тыс. руб., а в 2017 г. она уменьшилась на 9,74 процентных пунктов (п.п.) в сравнении с предшествующим годом и ее размер составил 1468630 тыс. руб.

Коммерческие и управленческие расходы за исследуемый период имеют тенденцию роста так же как уровень издержек. В 2016 г. уровень расходов увеличился на 0,56 п.п. и составил 2,51%, а в 2017 г. данный показатель вырос на 0,82 п.п. и составил 3,33%.

Прибыль до налогообложения за исследуемый период имеет тенденцию снижения. В 2016г она сократилась на 275736тыс. руб. или на 36,70 % и составила 475635 тыс. руб., в 2017 г. – 48,77 % и составила 243672 тыс.руб.

Чистая прибыль за исследуемый период так же имеет тенденцию снижения, что негативно отражается на деятельности предприятия. В 2016г. в сравнении с 2015 г. наблюдается значительное снижение чистой прибыли на 222085 тыс. руб. – 37,01 % к выручке Сумма чистой прибыли в 2016 г. составила 377935 тыс.руб. В 2017 г. в сравнении с 2016 г. она снизилась на 48,49 % к выручке и составила 194693 тыс.руб.

Рентабельность продаж в результате снижения прибыли имеет отрицательные темпы роста. Так в 2016 г по сравнению с 2015 г. она сократилась на 1,03 п.п. к выручке и составила 1,36%. В 2017 г. в сравнении с предыдущим годом она сократилась на 0,48 п.п. к выручке – 0,88%.

Рентабельность затрат, как и рентабельность продаж имеет тенденцию снижения. В 2016г. в сравнении с 2015г. снизилась на 68,60 п.п и составила 27,81%, в 2017 г. в сравнении с предшествующим годом произошло снижение на 27,81 п.п. Рентабельность затрат в 2017 г. составила 26,45%.

В ходе оценки эффективности финансово-хозяйственной деятельности определяется платежеспособность предприятия, так как она является одним из ключевых признаков нормального (устойчивого) финансового положений предприятия.

В ходе дальнейшего анализа целесообразно осуществить расчет и оценку коэффициентов ликвидности, которые приведены в таблице 2.3.

Из таблицы следует, что коэффициент текущей ликвидности дает общую оценку ликвидности активов. Коэффициент текущей ликвидности показывает степень обеспеченности текущих обязательств всеми имеющимися у предприятия оборотными активами. По общепринятым стандартам он должен быть в интервале от 1 до 2—3. В 2015 г. коэффициент текущей ликвидности значительно ниже оптимального значения, а это говорит о том, что ООО «ЭПИ» в данном периоде не может погасить краткосрочные обязательства за счет текущих активов, так как текущие активы ниже текущих пассивов. Однако в 2016 г. в 2017 г. данный показатель немного выше нижней границы интервала, это показывает, что предприятие в данном периоде обеспечено средствами, достаточными для погашения краткосрочных обязательств.

Коэффициенты срочной ликвидности и абсолютной ликвидности за исследуемый период значительно ниже нормативного уровня. Это говорит о том, что ООО «ЭПИ» не может немедленно погасить свои обязательства.

Таблица 2.3 - Динамика показателей финансового состояния и платежеспособности ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

Показатели	Методика расчета	Оптимальное значение	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Коэффициент текущей ликвидности	ОА / КО	≥ 2	0,25	1,25	1,20
Коэффициент срочной ликвидности	(ДС+КФВ+ДЗкр) / КО	$\geq 1-1,5$	0,11	0,02	0,01
Коэффициент абсолютной ликвидности	(ДС+КФВ) / КО	$\geq 0,2$	0,10	0,01	0,01
Коэффициент финансовой независимости	СК/А	≥ 0.5	0,15	0,23	0,21
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	СОС/ОС	≥ 0.1	0,02	0,08	0,09
Коэффициент независимости в части формирования запасов и затрат	СОС/ЗЗ	≥ 0.5	0,17	0,49	0,77

Коэффициент абсолютной ликвидности показывает, какая доля краткосрочных долговых обязательств будет покрыта за счет денежных средств и их эквивалентов в виде рыночных ценных бумаг и депозитов, т.е. абсолютно ликвидными активами. За исследуемый период данный показатель ООО «ЭПИ» намного ниже оптимального значения, что говорит о том, что предприятие не сможет покрыть свои краткосрочные обязательства за счет имеющихся денежных средств.

За 2015-2017 гг. коэффициент финансовой независимости ООО «ЭПИ» гораздо ниже оптимального значения, что может негативно отразиться на деятельности предприятия, так как данный показатель показывает долю активов организации, которые покрываются за счет собственного капитала. Оставшаяся доля активов покрывается за счет заемных средств. Т.е. чем выше данный показатель, тем лучше, так как тем выше финансовая независимость предприятия.

За исследуемый период коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами ООО «ЭПИ» имеет тенденцию роста, и в 2016 г. и

2017 г. приближается к оптимальному значению. Это говорит о наличие собственных оборотных средств у предприятия, необходимых для его финансовой устойчивости.

В рассматриваемом периоде коэффициент независимости в части формирования запасов и затрат, как и предыдущий показатель имеет тенденцию роста и приближения к оптимальному значению, а в 2017 г. даже его превышение. Считается, что Коэффициент финансовой независимости в части формирования запасов должен изменяться в пределах 0,5 – 0,8, т.е. 50 - 80% запасов компании формируют из собственных источников. Рост показателя положительно сказывается на финансовой устойчивости компании.

Таким образом, ООО ЭФКО «Пищевые Ингредиенты» – это коммерческая организация, целью которой является максимальное получение прибыли. Организационная структура имеет линейно-функциональный тип. Между отделами наблюдаются как обратные, так и прямые взаимосвязи.

За исследуемый период наблюдается отрицательная тенденция развития предприятия, так как затраты растут, а чистая прибыль и рентабельность продаж как следствие снижается. На ряду с этим ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» имеет нормальную финансовую устойчивость. Далее произведем анализ действующего учета холодильного оборудования предприятия.

2.2 Описание действующего учета холодильного оборудования компании ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

Компания ОАО ЭФКО «Пищевые Ингредиенты» является лидером в России по производству специализированных жиров. Продукт поставляется не только на территории России, но и на международные рынки. Имея очень большой спрос на производимую продукцию, для обеспечения продуктом

рынка, следует как можно больше автоматизировать технологические процессы.

Час простоя холодильного оборудования стоит очень дорого, т.к. технологический процесс требует постоянного охлаждения продуктов. Чтобы предотвратить внеплановые остановки работы оборудования, а, следовательно, и производства, необходимо вовремя проводить плановые профилактические работы (ППР).

Служба технического директора специализируется на техническом обслуживании и плановых профилактических работ, а также закупке комплектующих к холодильным установкам. Здесь также ведется учет комплектующих, хранимых в запасе непосредственно в каком-то количестве, которое регламентируется периодичностью ППР. Количество запасных комплектующих также зависит от марки холодильной установки и срока ее эксплуатации.

Учет комплектующих к холодильным установкам ведется в ведомости быстроизнашивающихся деталей (БИД) и запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП). Также тут хранятся данные о комплектующих, которые имеются на складе. На данный момент структура ведомости ведется в файле MS Excel с разделением на группы деталей.

Учету подвергаются детали, которые должны быть в запасе, детали, которые по факту на складе на данный момент, и комплектующие, которые находятся в работе на данный момент (установлены в холодильное оборудование).

Также учету подвергаются все холодильные установки и линии, имеющиеся на производстве жиров. Все установки можно выделить в четыре основных участка:

- ЦПСЖ (цех производства специализированных жиров);
- СХСЖ (склады хранения специализированных жиров) – всего имеется четыре таких склада;
- ЦФСЖ-1 (1 участок цеха фасовки специализированных жиров);

- ЦФСЖ-2 (2 участок цеха фасовки специализированных жиров).

Каждая линия имеет свои особенности и предназначена для фасовки определенных видов специализированных жиров и спредов.

Каждая установка имеет ведомость расходных материалов, которые нуждаются в замене. В процессе ремонта и замены составляется ремонтная ведомость, которая ведется для каждой установки отдельно. В связи с тем, что вручную учет вести сложно, автоматизация позволит свести эти сложности к нулю.

Составим диаграммы моделирования бизнес-процесса учета холодильного оборудования и проведения ППР в нотациях IDEF0, IDEF3 и DFD (приложения В-Е), на основании которых спроектируем информационную систему.

На рисунке в приложении В изображен процесс проведения ППР на производстве в нотации IDEF0, где можно увидеть, что входными данными является:

- детали категорий БИД/ЗИП;
- технологическая оснастка.

Механизмом управления данного процесса будут:

- законы РФ;
- правила технического обслуживания;
- устав организации;
- периодичность ТО.

Механизмы для процесса будут следующие:

- база данных;
- интернет;
- сотрудники.

В приложении Г изображена декомпозиция процесса проведения ППР в нотации IDEF0 где можно увидеть, что первым процессом является заполнение данных о деталях, на выходе получаем данные о детали. Далее

необходимо провести расчет оптимального числа деталей, на выходе будет деталь. Далее необходимо указать категорию детали, на выходе можно увидеть заполненную деталь (таблица). Следующим процессом будет заполнение дела машины, на выходе получим данные по машине. Далее процесс проведения ППР, на выходе получим пакет документов. Далее следует заполнение ремонтной ведомости, на выходе из которой получим ремонтную ведомость и отчет о проделанной работе.

В приложении Д изображен процесс проведения ППР в нотации IDEF3. Первое действие определение потребности в детали, далее расчет нужного количества деталей. Следующим действием является определение необходимого пакета документов. После завершения последнего действия необходимо подготовить документы и подготовить детали на складе. После завершения предыдущих действий необходимо выдать сотруднику детали со склада. Имея необходимые документы и детали можно приступать к проведению ППР. По завершению проведения ППР необходимо заполнить ремонтную ведомость и указать комментарий о проделанной работе. Далее сохраняем запись в информационную систему.

В приложении Е изображен процесс проведения ППР в нотации DFD.

На данной схеме можно увидеть, что инициатором запроса на проведение ППР является технический директор. В процессе обработки запроса сотрудником при помощи данных если ППР необходим, то переходим к следующему процессу проведения ППР. Проведение ППР регулируется уставом фирмы и законами государства. ППР проводится сотрудниками организации. На выходе данного процесса получим новые данные о ремонте, которые необходимы для процесса обновления данных. По завершению процесса обновления данных у нас будет информация о деталях, которые остались на складе и о установленных деталях.

Разберем учитываемое оборудование каждого из участков подробнее.

Цех производства специализированных жиров (ЦПСЖ) представлен следующими установками:

- Чиллер Carrier 30HXC-110;
- Чиллер Carrier XW 1002;
- Чиллер TRANE rthd.

Чиллеры – это устройства для обеспечения охлаждения или обогрева в промышленных масштабах. Их часто используют на производствах, для обеспечения микроклимата в торговых центрах, жилых домах, офисных зданиях.

Это климатическое оборудование можно сравнить с наружным блоком кондиционера, к которому подключено большое количество внутренних. В их качестве выступают фанкойлы, поэтому такая система называется «чиллер-фанкойл» принцип работы чиллера таков, что к нему можно подключить любые типы фанкойлов и их комбинации [2].

Как и в обычном кондиционере, производство тепла или холода происходит за счет циклов испарения и конденсации хладагента. Но в отличие от сплит-систем, он циркулирует только в самом устройстве [3].

Замена комплектующих связана технологическим процессом работы установок и для чиллеров заключается в следующем [4, с. 74-76]:

1) Между основным блоком чиллера и фанкойлами проложена магистраль, по которой циркулирует вода, являющаяся теплоносителем. Иногда вместо нее используют гликоль, его производные и их смеси с водой.

2) Компрессор сжимает фреон, повышая его давление настолько, что он переходит в жидкое состояние. При этом его температура существенно повышается.

3) Попадая в конденсатор, фреон отдает тепло воздуху или воде. Он охлаждается и переходит в испаритель.

4) В испарителе установлен регулирующий вентиль, который контролирует количество хладагента. Фреон расширяется и переходит в газообразное состояние. При этом его температура падает.

5) В таком состоянии он переходит в теплообменник, где охлаждает воду в магистрали. Холодная вода поступает в фанкойлы, тем самым обеспечивая их работу.

Сложность работы чиллеров объясняет частые профилактические осмотры в работе предприятия.

Каждая установка имеет ведомость расходных материалов, которые нуждаются в замене. В процессе ремонта и замены составляется ремонтная ведомость, которая ведется для каждой установки отдельно.

Ведомости расходных материалов чиллеров ЦПСЖ представлена в таблицах 2.4-2.6.

Таблица 2.4 – Ведомость расходных материалов Чиллера Carrier 30НХС-110

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Фильтрующий элемент 06NA-660-028-S	Интегрированный масляный фильтр (встроенный в компрессор)	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара
Фильтрующий элемент 30GX-417-132EE	Фильтр грубой очистки	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара
Фильтрующий элемент Н 48	Жидкостная линия	4 шт	замена при достижении перепада температур до и после фильтра
Хладагент	Фреон R – 134a	66 л	-

Таблица 2.5 – Ведомость расходных материалов Чиллера Carrier XW 1002

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Фильтрующий элемент AOCFH2 00PPG000012800A	Интегрированный масляный фильтр (встроенный в компрессор)	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара (1 раз в год)
Фильтрующий элемент Н 48	Жидкостная линия	4 шт	замена при достижении перепада температур до и после фильтра (1 раз в год)
Хладагент	Фреон R – 134a	170 л	-

Таблица 2.6 – Ведомость расходных материалов Чиллера TRANE rthd

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
1	2	3	4
Фильтрующий элемент ELM0017E	Фильтр газового насоса	1 шт	1 раз в год
Фильтрующий элемент ELM0017E	Масляный фильтр	1 шт	1 раз в год
Хладагент	Фреон R – 134a	211 л	-

Склады хранения специализированных жиров (СХЦЦ) представлены следующими установками:

- 1) Компрессорная №3 типа Bitzer HSK7471-90 – 3шт.;
- 2) Компрессорная №4 типа Bitzer HSK7461-80 (четная и нечетная линии) – по 4 компрессора;
- 3) Компрессорная №6 типа Bitzer HSK7451-70 – 3 шт.;
- 4) Компрессорная №7 типа Bitzer 6FE-50y – 5 шт.

Ведомости расходных материалов компрессорных СХЦЦ представлена в таблицах 2.7-2.10.

Таблица 2.7 – Ведомость расходных материалов компрессорной №3

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Картридж фильтр Danfus DC 48	Жидкостная линия	8	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Castel 4496c	Всасывающая сторона компрессора	4	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Mahle pi1015 mic25	Масляная линия	4	1 раз в 1 год
Хладагент R 22	Рабочее вещество	-	до уровня

Таблица 2.8 – Ведомость расходных материалов компрессорной №4

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Картридж фильтр Danfus DC 48	Жидкостная линия	8	1 раз в 3 года
Картридж фильтра Castel 4496c	Всасывающая сторона компрессора	4	1 раз в 3 года
Картридж фильтра Mahle pi1015	Масляная линия	4	1 раз в 3 года
Хладагент R 22	Рабочее вещество	-	до уровня

Таблица 2.9 – Ведомость расходных материалов компрессорной №6

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Картридж фильтр Danfus DC 48	Жидкостная линия	3	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Castel 4496c	Всасывающая сторона компрессора	4	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Mahle pi1015	Масляная линия	4	1 раз в 1 год
Хладагент R 22	Рабочее вещество	600	-

Таблица 2.10 – Ведомость расходных материалов компрессорной №7

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Картридж фильтр Danfus DC 48	Жидкостная линия	2	1 раз в 3 года
Фильтрующий элемент сетчатого фильтра 150 мкм Danfoss	Всасывающая сторона компрессора	5	1 раз в 3 года
Фильтрующий элемент Castel 4510/3	Масляная линия	5	1 раз в 3 года
Хладагент R 404A	Рабочее вещество	-	-

В настоящее время на первом участке фасовки специализированных жиров компании ООО «ЭПИ» существуют две линии по фасовке специализированных жиров (таблица 2.11):

- Gerstenberg (линия 1, оборудована компрессорами типа Bitzer HSK7471-75) – 3шт;
- Scandinox (линия 3, оборудована компрессорами типа Bitzer HSK7471-75) – 3 шт.

Таблица 2.11 – Ведомость расходных материалов линий по фасовке специализированных жиров

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Картридж фильтра Castel 4495/c	Линия переохладителя	3 шт	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Castel 4496/c	Всасывающая сторона компрессора	3 шт	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Castel 4491/a	Жидкостная линия	4 шт	1 раз в 1 год
Картридж фильтра Mahle pi1015	Масляная линия	3 шт	1 раз в 1 год
Хладагент R22	-	200 л	-

Каждая линия имеет свои особенности и предназначена для фасовки определенных видов специализированных жиров и спредов. Но компания бурно развивается и разрабатывает свои технологии по производству жиров, и соответственно это все нужно автоматизировать для более точного наблюдения за параметрами производства, тем самым в конечном итоге получить качественный продукт.

Помимо компрессорных линий, цех располагает двумя чиллерами типа Carrier 30GX-182 (см. табл. 2.12) и одним чиллером Carrier 30XA 0802 (таблица 2.13).

Таблица 2.12 – Ведомость расходных материалов чиллера Carrier 30GX-182

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
1	2	3	4
Фильтрующий элемент 06NA-660-028-S	Интегрированный в компрессор, масляный фильтр	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара
Фильтрующий элемент 30GX-417-132EE	Фильтр грубой очистки	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара
Фильтрующий элемент Н 48	Жидкостная линия	4 шт	замена при достижении перепада температур до и после фильтра.
Хладагент	Фреон R – 134a	220 л	-

Таблица 2.13 – Ведомость расходных материалов чиллера Carrier 30XA 0802

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Фильтрующий элемент АОСFH2 00PPG000012800A	масляный фильтр	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара (1 раз в год)
Фильтрующий элемент Н 48	Жидкостная линия	4 шт	замена при достижении перепада температур до и после фильтра превысит 2 бара (1 раз в год)
Хладагент	Фреон R – 134a	143 л	-

На втором участке фасовки специализированных жиров компании ООО «ЭПИ» имеются следующие установки:

- Чиллер Carrier 30GX-182 (таблица 2.12);
- Чиллер Carrier 30XA 0802.

Ведомость расходных материалов чиллера Carrier 30XA 0802 представлена в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Ведомость расходных материалов чиллера Carrier 30XA 0802

Марка	Место установки	Количество	Периодичность замены
Фильтрующий элемент АОСФН2 00PPG000012800А	масляный фильтр	2 шт	проверка через 2000 часов, замена, если разность давлений до и после фильтров превысит 2 бара (1 раз в год)
Фильтрующий элемент Н 48	Жидкостная линия	4 шт	замена при достижении перепада температур до и после фильтра (1 раз в год)
Хладагент	Фреон R – 134а	143 л	-

Рассмотрев расходные материалы, подверженные учету, составим ведомость проведения технических осмотров (ТО) для всего холодильного оборудования и линий (таблица 2.15).

Таблица 2.15 – Периодичность проведения ТО

Тип обслуживания	О	ТО-1	ТО-2	ТО-3	ТО-4
Периодичность, ч	ежедневно	720	1440	4320	8640

Таким образом, ручное управление процессом проведения плановых профилактических работ, используемое в ООО «ЭПИ», имеет следующие недостатки:

- увеличенное время реакции мастера по ремонту на замечание необходимости проведения осмотра;
- ежедневный контроль мастера по ремонту за графиком проведения технических осмотров;
- сложность в определении расходного материала на складе, достаточного для проведения ППР;
- сложность изменения какого-либо комплектующего, так как деталь нужно изменять в нескольких документах, что не гарантирует целостность данных.

Автоматизация проведения плановых профилактических работ оборудования производства специализированных жиров в «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» обеспечит:

- уменьшение производственных издержек, связанных с внеплановым простоем оборудования;
- составлять заявки на необходимые детали в случае их критического количества в автоматизированном режиме;
- рост производительность труда;
- повышение эффективности работы предприятия;
- контроль над графиком проведения плановых профилактических работ;
- возможность вести анализ установленных деталей на оборудовании.

Выводы по главе: пищевые ингредиенты, производимые компанией ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты», по всем показателям соответствуют требованиям Технического регламента. Сущность создания системы учета холодильного оборудования в том, что час простоя холодильного оборудования стоит очень дорого, так как технологический процесс требует постоянного охлаждения продуктов. Чтобы предотвратить внеплановые остановки работы оборудования, а, следовательно, и производства, необходимо вовремя проводить плановые профилактические работы (ППР).

Учет комплектующих к холодильным установкам ведется в ведомости быстроизнашивающихся деталей (БИД) и запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП). На данный момент структура ведомости ведется в файле MS Excel с разделением на группы деталей.

Учету подвергаются детали, которые должны быть в запасе, детали, которые по факту на складе на данный момент, и комплектующие, которые находятся в работе на данный момент (установлены в холодильное оборудование).

Все установки можно выделить в четыре основных участка: цех производства специализированных жиров, склады хранения

специализированных жиров, 1 и 2 участки цеха фасовки специализированных жиров.

Каждая линия имеет свои особенности и предназначена для фасовки определенных видов специализированных жиров и спредов.

Существующие недостатки учета состоят в следующем:

- Каждая установка имеет ведомость расходных материалов, которые нуждаются в замене. В процессе ремонта и замены составляется ремонтная ведомость, которая ведется для каждой установки отдельно вручную, что довольно сложно;

- Отсутствие аналитических отчетов по уже имеющимся на складе и установленным на оборудование деталям.

Разработанная программа обеспечит:

- уменьшение производственных издержек, связанных с внеплановым простоем оборудования;

- составлять заявки на необходимые детали в случае их критического количества в автоматизированном режиме;

- рост производительность труда;

- повышение эффективности работы предприятия;

- контроль над графиком проведения плановых профилактических работ;

- возможность вести анализ установленных деталей на оборудовании.

3 Проектирование информационной системы ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

3.1 Проектирование интерфейса информационной системы ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

В качестве средств реализации выбрана среда MS Visual Studio и язык программирования C# как поддерживающий автоматически создаваемые динамические массивы, что для данной работы является несомненным преимуществом. При проектировании программы были использованы следующие компоненты среды программирования (таблица 3.1).

Графический интерфейс пользователя (GUI) представляет собой главное окно windows-приложения в качестве родительного, которое является системой графических ссылок на функции системы, и систему дочерних окон, каждое из которых выполняет свою функцию. Компоненты MS Visual Studio для проектирования интерфейса приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Компоненты среды

Наименование	Описание
1	2
Label	Используется для размещения на формах и других контейнерах текста, который не изменяется пользователем. Компонент визуальный
Button	Используется для создания кнопок, на которых располагается текстовая надпись. Компонент визуальный
GroupBox	Является контейнером для группирования органов управления. Графическая панель можно использовать также для построения полос состояния. Компонент визуальный
ComboBox	Используется для вывода выпадающего списка. Компонент визуальный

Продолжение таблицы 3.1

1	2
DataGridview	Используется для вывода табличных данных из базы данных. Компонент визуальный
ProgressBar	Используется для отображения процента заполненности ИС данными. Компонент визуальный
pictureBox	Используется для отображения изображения на главной форме приложения. Компонент визуальный
menuStrip	Используется для отображения пунктов меню программы. Компонент визуальный
textBox	Используется для добавления и редактирования записей базы данных программы. Компонент визуальный
dateTimePicker	Используется для отображения дат из базы данных программы. Компонент визуальный
checkBox	Используется как элемент «флажок». Компонент визуальный
checkedListBox	Используется как объединенная группа элементов «флажок». Компонент визуальный

В работе программы помимо модулей основных форм для работы с программой, имеются основные классы, в которые включены основные алгоритмы работы программы:

- database.cs – класс, позволяющий работать с базой данных: добавлять и изменять в ней информацию, а также заполнять этими данными списки comboBox;

- ostatok.cs – класс, позволяющий рассчитывать остаток на складе;

- ppr.cs – класс, вызывающий основной алгоритм проверки на необходимость проведения ППР.

Разработанная информационная система позволяет производить проверку деталей на складе на объект их закупки и уведомляет о необходимости проведения очередного ТО для машин, имеющих на производстве. Для работы программы требуется установить на компьютер поставщик баз данных Microsoft.ACE.OLEDB.12.0, который позволяет

работать с базой данных, которая имеет формат .acscdb, и обладающей последними разработками компании Microsoft.

3.2 Проектирование базы данных информационной системы ООО

«ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

При разработке ER-моделей мы должны получить следующую информацию о предметной области [7, с. 101]:

- список сущностей предметной области;
- список атрибутов сущностей;
- описание взаимосвязей между сущностями.

ER-диаграммы удобны тем, что процесс выделения сущностей, атрибутов и связей является итерационным. Разработав первый приближенный вариант диаграмм, мы уточняем их, опрашивая экспертов предметной области. При этом документацией, в которой фиксируются результаты бесед, являются сами ER-диаграммы [8, с. 214-215].

По заданию, каждой категории деталей может принадлежать несколько деталей, поэтому связь между сущностями «CategoryVID (категории деталей)» и «VID_ZIP (таблицы БИД и ЗИП)» должна быть одна ко многим (1:∞). Эти сущности мы связываем первыми.

Одна и та же машина может иметь несколько технических осмотров, поэтому связь между сущностями «Dela (дела машин)» и «PeriodTO (периодические ТО)» должна быть одна ко многим (1:∞).

Одна и та же машина может иметь несколько ремонтов и ППР, поэтому связь между сущностями «Dela (дела машин)» и «Rashod (журнал проведенных ППР)» должна быть одна ко многим (1:∞).

Одна и та же машина может иметь несколько уведомлений о ППР, поэтому связь между сущностями «Dela (дела машин)» и «Information (журнал уведомлений о ППР)» должна быть одна ко многим (1:∞).

Одна и та же деталь может быть включена в несколько ремонтов и ППР, поэтому связь между сущностями «**BID_ZIP** (таблицы БИД и ЗИП)» и «**Rashod** (журнал проведений ППР)» должна быть одна ко многим (1:∞).

Разработанная инфологическая ER-диаграмма представлена на рисунке 3.1.

Среди особенностей модели можно выделить то, что все сущности (таблицы) имеют идентификаторы с числовым типом данных. Все сущности (таблицы) имеют атрибуты из других сущностей с целью создания связей между сущностями.

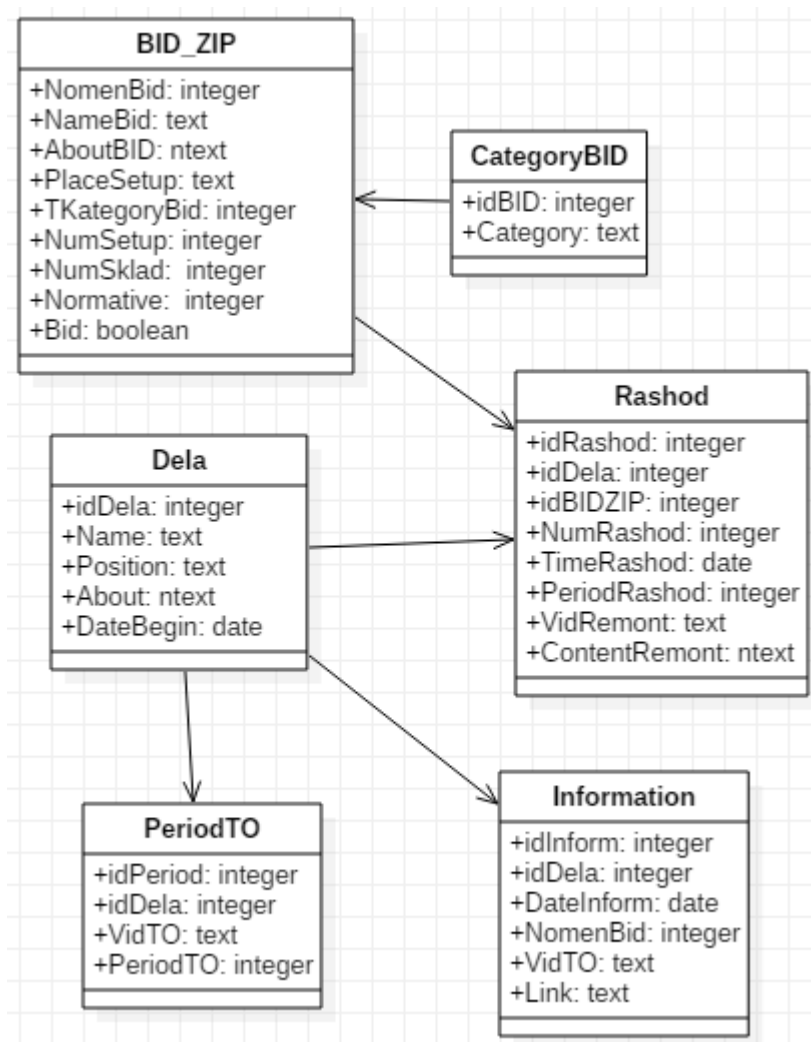


Рисунок 3.1 – Сущности и атрибуты создаваемой модели и связи между ними

Разработанная выше ER-диаграмма является примером концептуальной диаграммы. Это означает, что диаграмма не учитывает особенности конкретной СУБД [9, с. 17]. По данной концептуальной диаграмме можно построить физическую диаграмму, которая уже будут учитываться такие особенности СУБД, как допустимые типы и наименования полей и таблиц, ограничения целостности и т.п. Физический вариант диаграммы будет составлен после выбора системы управления базами данных.

При проектировании физической структуры будем использовать конструктор MS Access [7], для чего создадим 7 таблиц:

- 1) CategoryBID – данные категорий деталей типа БИД и ЗИП;
- 2) BID_ZIP – данные быстроизнашивающихся деталей и запасных частей;
- 3) Dela – данные технологических машин, имеющих на производстве;
- 4) Information – журнал уведомлений о необходимости проведения ППР;
- 5) PeriodTO – данные о периодичности технических осмотров;
- 6) Rashod – информация о производившихся планово-профилактических работах;
- 7) Workers – информация о сотрудниках, производивших планово-профилактические работы.

В таблице «CategoryBID» поле «idBid» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.2.

CategoryBID	
Имя поля	Тип данных
idBid	Счетчик
Категория	Текстовый

CategoryBID	
	idBid
	Категория
+	9 Фреон
+	10 Фильтрующие элементы
+	11 Компрессоры

Рисунок 3.2 – Таблица CategoryBID

В таблице «BID_ZIP» поле «НоменклатурныйНомер» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.3.

BID_ZIP	
Имя поля	Тип данных
НоменклатурныйНомер	Числовой
НаименованиеДетали	Текстовый
ОписаниеДетали	Поле МЕМО
МестоУстановки	Текстовый
Категория	Числовой
КолвоУстановленных	Числовой
КолвоНаСкладе	Числовой
Норматив	Числовой
БИД	Логический

BID_ZIP									
Номенклат	Наименова	ОписаниеД	МестоУстан	Категория	КолвоУстан	КолвоНаСк	Норматив	БИД	
34592	Компрессор 0		Чиллеры Carri	9	3	4	2	<input type="checkbox"/>	
44514	Хладагент ФРi		Чиллеры Carri	9	11	40	40	<input checked="" type="checkbox"/>	
49586	Смен картрид		СХСЖ	10	35	66	30	<input checked="" type="checkbox"/>	
53049	Хладагент Фре		ЦФСЖ	9	0	70	50	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 3.3 – Таблица BID_ZIP

В таблице «Dela» поле «idДела» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.4.

Dela					
Имя поля		Тип данных			
idДела		Счетчик			
НаименованиеДела		Текстовый			
Позиция		Текстовый			
ОписаниеДела		Поле МЕМО			
ДатаНачалаУчета		Дата/время			

Dela					
idДела	Наименова	Позиция	ОписаниеД	ДатаНачалаУчета	
4	Bitzer HSK 747	Гестенберг		12.02.2019 12:53:00	
5	Bitzer 6FE-50y	СХСЖ №7	Описание	16.01.2019 13:00:56	

Рисунок 3.4 – Таблица Dela

В таблице «Information» поле «idInform» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.5.

Information					
Имя поля		Тип данных			
idInform		Счетчик			
НомерДела		Числовой			
ДатаУведомления		Дата/время			
НазваниеДела		Текстовый			
ВидТО		Текстовый			

Information					
idInform	НомерДела	ДатаУведомл	НазваниеД	ВидТО	
15	4	22.03.2019	Bitzer HSK 747	TO-1	
16	5	22.03.2019	Bitzer 6FE-50y	TO-1	
17	5	22.03.2019	Bitzer 6FE-50y	TO-2	

Рисунок 3.5 – Таблица Information

В таблице «PeriodTO» поле «idПериодичности» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.6.

PeriodTO			
Имя поля		Тип данных	
idПериодичности		Счетчик	
idДела		Числовой	
ВидТО		Текстовый	
ПериодичностьТО		Числовой	

PeriodTO			
idПериодичн	idДела	ВидТО	Периодичн
10	4	ТО-1	720
11	4	ТО-2	1440
12	4	ТО-3	4320
13	4	ТО-4	8640
14	5	ТО-1	720
15	5	ТО-2	1440
16	5	ТО-3	4320
17	5	ТО-4	8640

Рисунок 3.6 – Таблица PeriodTO

В таблице «Rashod» поле «idРемонта» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.7.

Rashod										
Имя поля		Тип данных								
idРемонта		Счетчик								
idДела		Числовой								
idНоменклатурыДетали		Числовой								
КолвоИспользовано		Числовой								
ДатаППР		Дата и время								
Периодичность		Числовой								
ВидРемонта		Короткий текст								
Комментарий		Длинный текст								
Сотрудник1		Короткий текст								
Сотрудник2		Короткий текст								

idРемонта	idДела	idНоменклг	КолвоИспо.	ДатаППР	Периодичн	ВидРемонт	Комментар	Сотрудник1	Сотрудник2
4	4	34592	2	22.03.2019	720	ТО-1	Заменены два	Столяренко И	Кизим Дмитри
5	5	44514	10	22.03.2019	720	ТО-1	Все работы в	Кизим Дмитри	Столяренко И
7	5	53049	6	10.04.2019	1440	ТО-2	Комментарии	Столяренко И	Кизим Дмитри

Рисунок 3.7 – Таблица Rashod

В таблице «Workers» поле «idСотрудника» является ключевым и индексируемым.

Окончательно таблица в режиме конструктора и в режиме выполнения показана на рисунке 3.8.

Workers	
Имя поля	Тип данных
idСотрудника	Счетчик
ФИОСотрудника	Короткий текст
idСотрудни	ФИОСотрудника
1	Казанцев Олег Дмитриевич
2	Столяренко Иван Иванович
3	Кизим Дмитрий Олегович

Рисунок 3.8 – Таблица Workers

Схема данных полученной физической структуры выглядит как на рисунке 3.9.

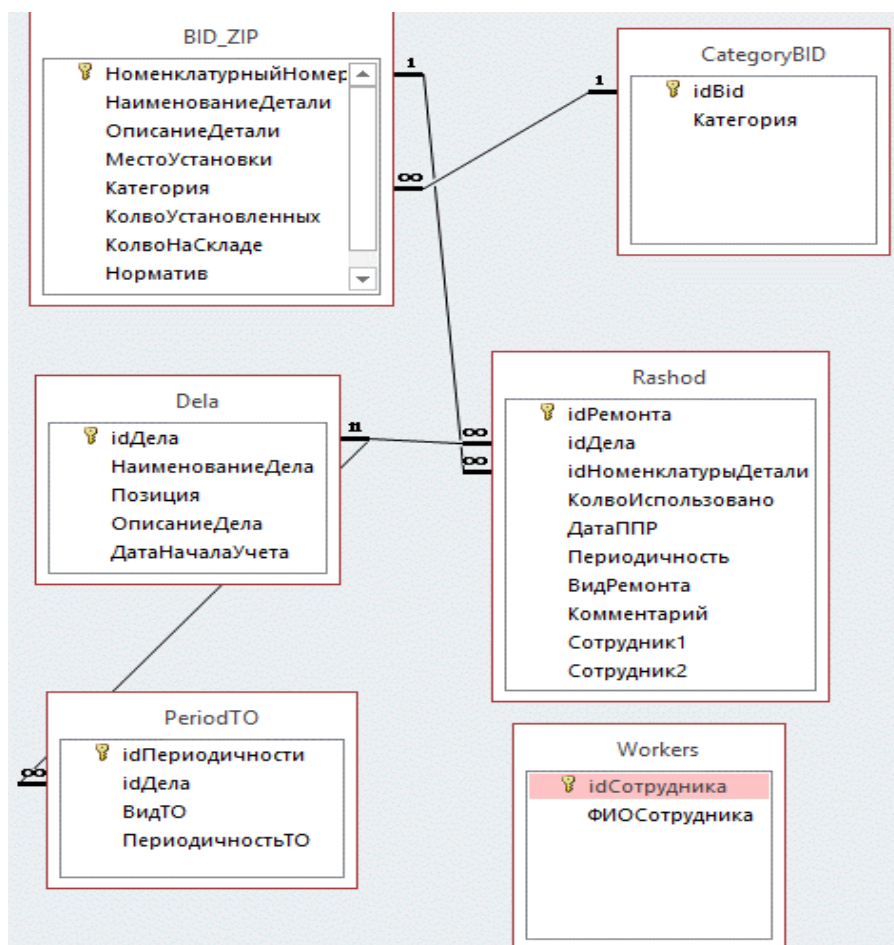


Рисунок 3.9 – Схема данных

3.3 Работа с информационной системой учета холодильного оборудования

В результате анализа рассматриваемого холодильного оборудования были составлены алгоритмы работы информационной системы учета холодильного оборудования компании [5, 6]. Алгоритм работы программы по автоматизации плановых профилактических работ представлен на рисунке 3.10.

При запуске программы с целью запуска алгоритма учета проверок ППР должны быть заполнены те справочные таблицы, без которых не возможен дальнейший ход работы программы.

Итак, при запуске программы проводится проверка наличия следующих данных:

- должны быть заполнены дела машин или иметься, по крайней мере, одно заполненное дело машины. В противном случае следует выдать уведомление о том, что требуется заполнить дела машин;
- должны быть заполнены таблицы БИД и ЗИП или иметься, по крайней мере, одна запись в каждой таблице. В противном случае следует выдать уведомление о том, что требуется заполнить таблицы БИД и ЗИП;
- должны быть заполнены периодичности всех четырех типов ТО для каждого из имеющихся дел машин. В противном случае следует выдать уведомление о том, что требуется заполнить периодичности ТО.

Если вышеперечисленные требования соблюдаются, то произойдет запуск алгоритма проверки ППР.

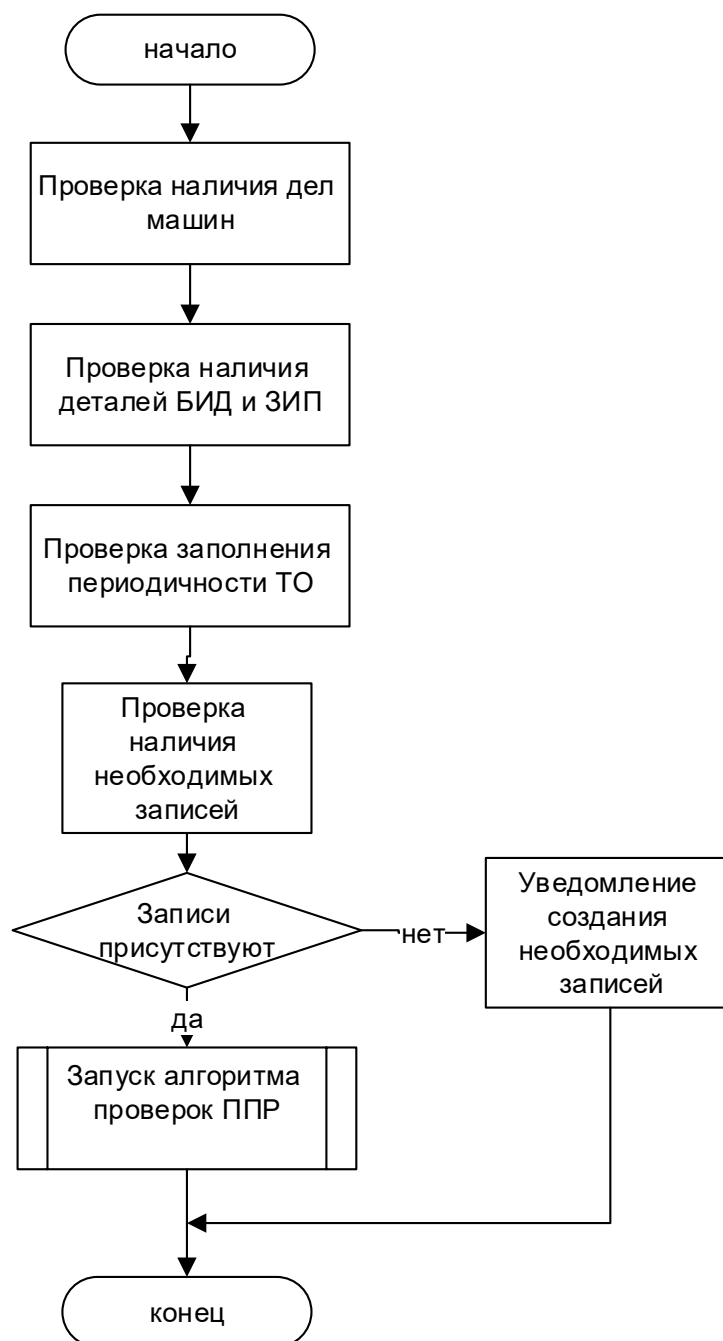


Рисунок 3.10 – Алгоритм работы ИС по автоматизации ППР

Алгоритм заполнения деталей в БИД/ЗИП (рисунок 3.11) состоит из последовательности заполнения всех ключевых полей, необходимых для автоматизации ППР. В целом, все можно выделить в несколько самостоятельных этапов:

- заполнение уникального номенклатурного номера;
- выбор заполняемой таблицы – БИД или ЗИП;
- создание категории детали для последующего ее выбора;

- заполнение всей информации (в том числе общей) о детали;
- ввод нормативного количества детали, которое должно быть постоянно в наличии на складе;
- указание места установки детали (при наличии созданного предварительно дела машины).



Рисунок 3.11 – Алгоритм заполнения деталей в БИД/ЗИП

Алгоритм внесения дела машины (рисунок 3.12) состоит из:

- заполнения поля наименования дела машины (служит идентификатором при добавлении к делу машины детали);
- выбора позиции установки машины (например, линия №1);
- создания описания машины и указание даты, от которой будет вести учет проведения ППР;
- следующим шагом будет заполнение времени проведения всех типов ТО в часах: для ТО-1, ТО-2, ТО-3 и ТО-4. Важно отметить, что данное правило является обязательным, т.к. исходя из этих часов будет вестись учет необходимости проведения ППР;
- следующим этапом программа должна выполнять проверку необходимости проведения ППР. Если разность в часах между датой начала установки и текущей датой больше времени проведения какого-либо из ТО, то программа будет выдавать уведомление о необходимости указания деталей для машины и проведения плановых ППР. В противном случае программа закроет форму заполнения дела машины и времени проведения ТО для нее.

Алгоритм создания записи для ремонтной ведомости (рисунок 3.13) состоит из:

- идентификации дела машины (его выбор из списка или переход по ссылке из уведомления о необходимости проведения ППР);
- выбора детали для машины (если деталь противоречит машине, указанной по умолчанию в момент создания детали) и указания количества, необходимого к установке;
- выбор вида, проводимого ТО или ввод периодического ремонта, для чего следует установить специальную опцию. Если же вид ремонта не указан как ТО, то следует дополнительно указать время периодичности проведения ремонта (в часах) и выбор детали;
- проводится запуск алгоритма проверки нормативного остатка на складе.

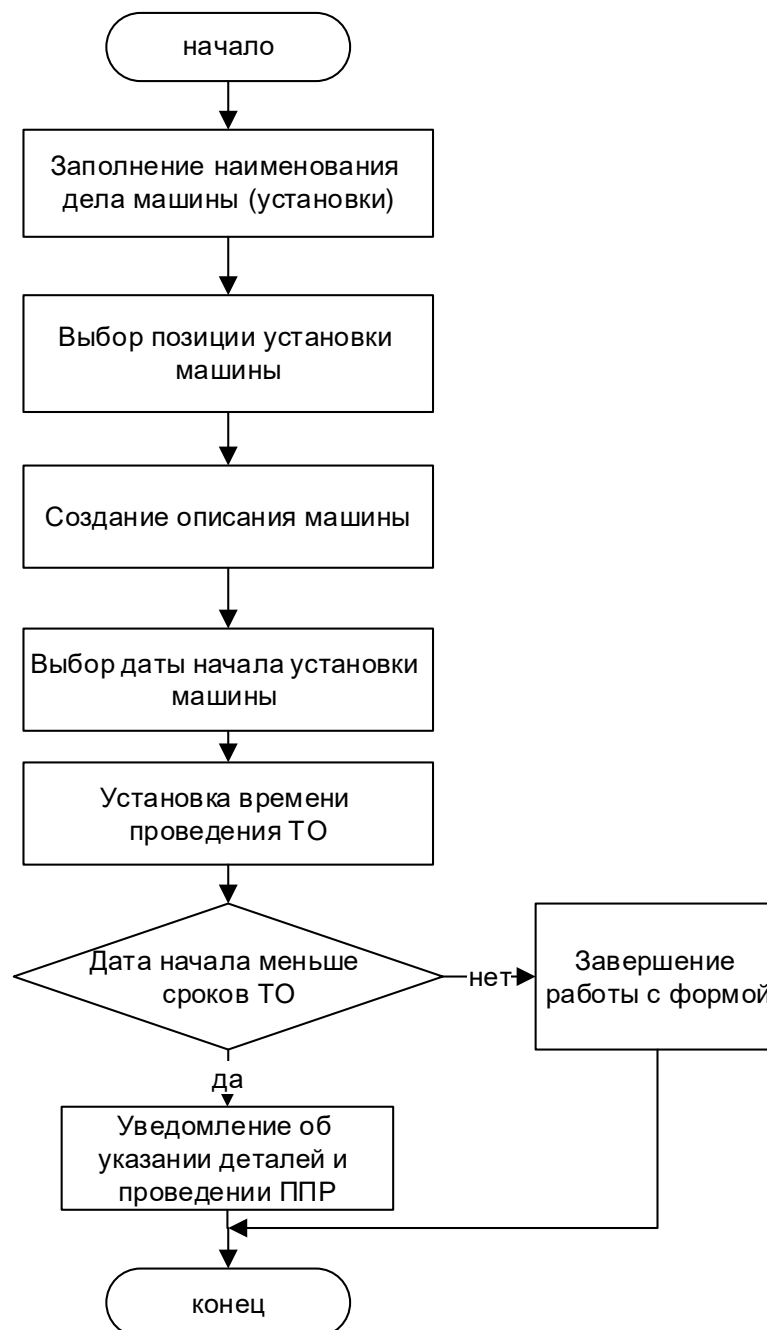


Рисунок 3.12 – Алгоритм внесения дела машины

Также дополнительно можно указать описание проведенного ППР. Это важно в тех случаях, когда требуется оставить сообщение мастеру по следующему обслуживанию. Например, требуется проверить уплотнение на наличие проявившихся дефектов, если таковые были выявлены в процессе установки, но не подтверждены основательно.

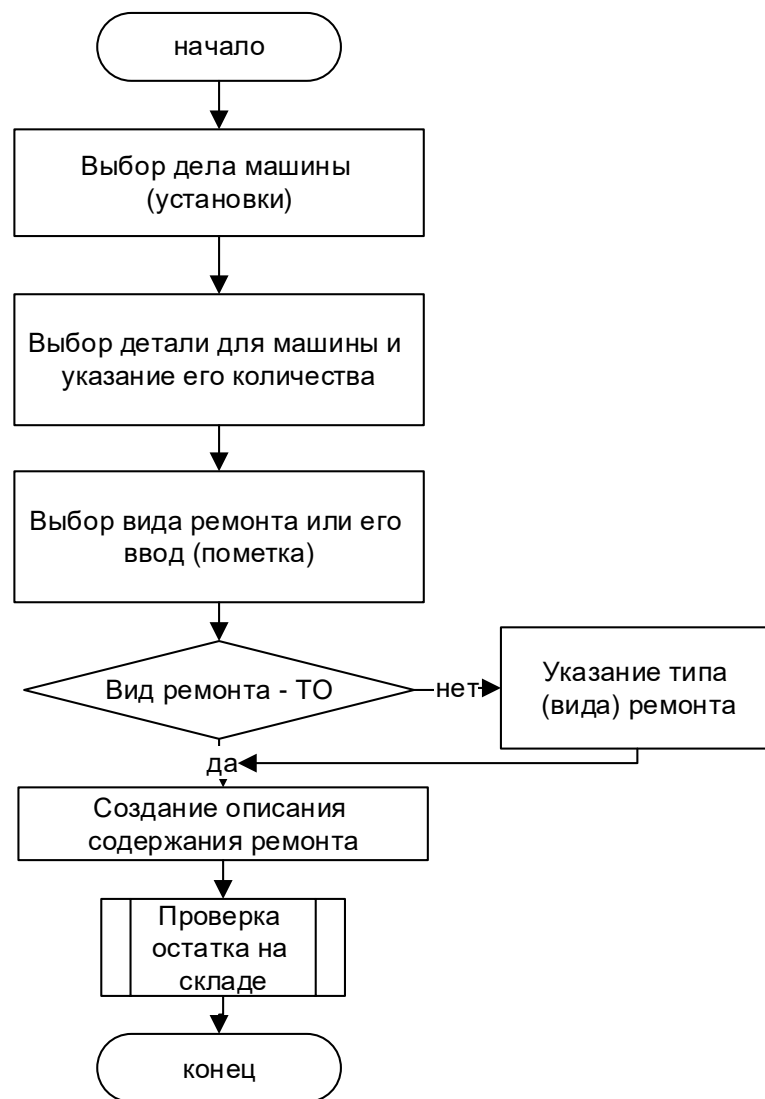


Рисунок 3.13 – Алгоритм создания записи для ремонтной ведомости

Алгоритм уведомления о числе деталей на складе менее нормативного количества (проверка остатка на складе) (рисунок 3.14) представляет собой автоматический подсчет остаточных деталей:

- сначала производится отнятие из имеющего количества деталей числа установленных деталей;
- далее число установленных деталей прибавляется к количеству уже установленных ранее;
- после этого происходит проверка количества деталей их нормативному количеству. Если же количество деталей меньше нормативного, то выдается уведомление о необходимости проверки склада.

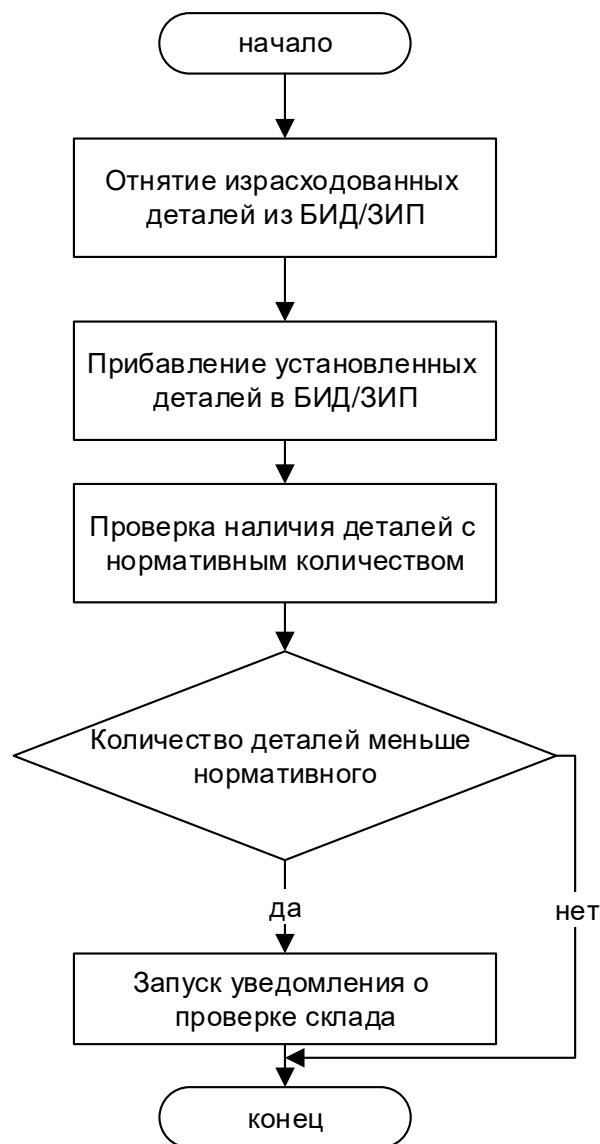


Рисунок 3.14 – Алгоритм уведомления о числе деталей на складе менее нормативного количества (проверка остатка на складе)

Уведомление о необходимости проверки склада представляется более оптимальным, т.к. число проверок ППР может быть множество и выводить уведомления обо всех было бы не рациональным. Алгоритм проверки деталей, необходимых к закупке можно выделить в отдельный алгоритм, который показан на рисунке 3.15.

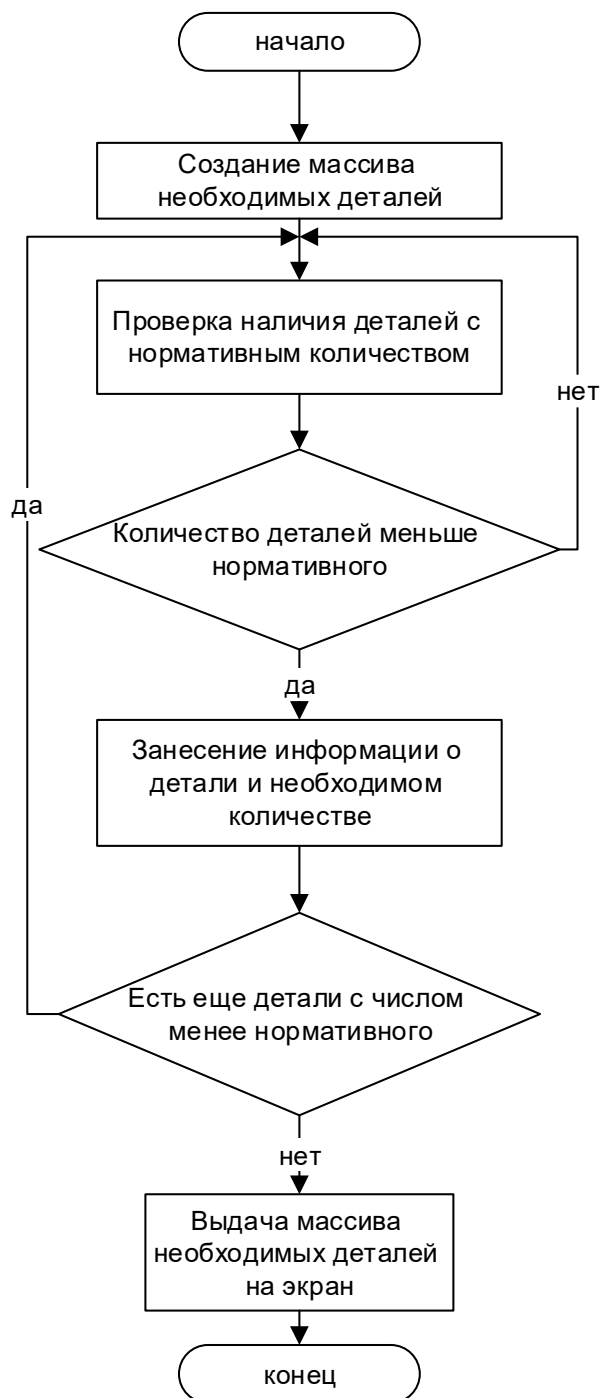


Рисунок 3.15 – Алгоритм проверки деталей, необходимых к закупке

Алгоритм проверки деталей, необходимых к закупке (рисунок 3.15) представляет собой автоматический подсчет необходимых деталей:

- создается массив, который будет хранить данные о необходимых деталях, потому что количество деталей может быть большим;
- производится проверка количества деталей, менее нормативного количества, аналогично алгоритму на рисунке 3.14;

- подготавливается список необходимых деталей, и вся необходимая информация о них заносится в массив;

- после того, как массив будет сформирован, производится выдача информации из массива на экран.

Алгоритм вывода журнала ремонтов (ремонтной ведомости) и журнала уведомлений о ППР представлен на рисунке 3.16. В ходе алгоритма производится выборка данных с учетом всех проведенных ремонтов, путем создания запроса из различных таблиц базы данных и вывода созданной таблицы на экран.

В ходе вывода журнала уведомлений о ППР является необходимым вывод следующих данных:

- номер записи;
- дата выдачи уведомления;
- наименование дела машины, необходимой к осмотру;
- наименование необходимых деталей, требуемых к установке в машину;
- вид проводимого ТО, периодического ремонта;
- ссылка на форму создания записи для ремонтной ведомости, в которой уже предварительно выбрано дело машины, вид ремонта и наименование детали (деталей).



Рисунок 3.16 – Алгоритм вывода журнала ремонтов (ремонтной ведомости) и журнала уведомлений о ППР

Алгоритм проверок ППР представлен на рисунке 3.17.

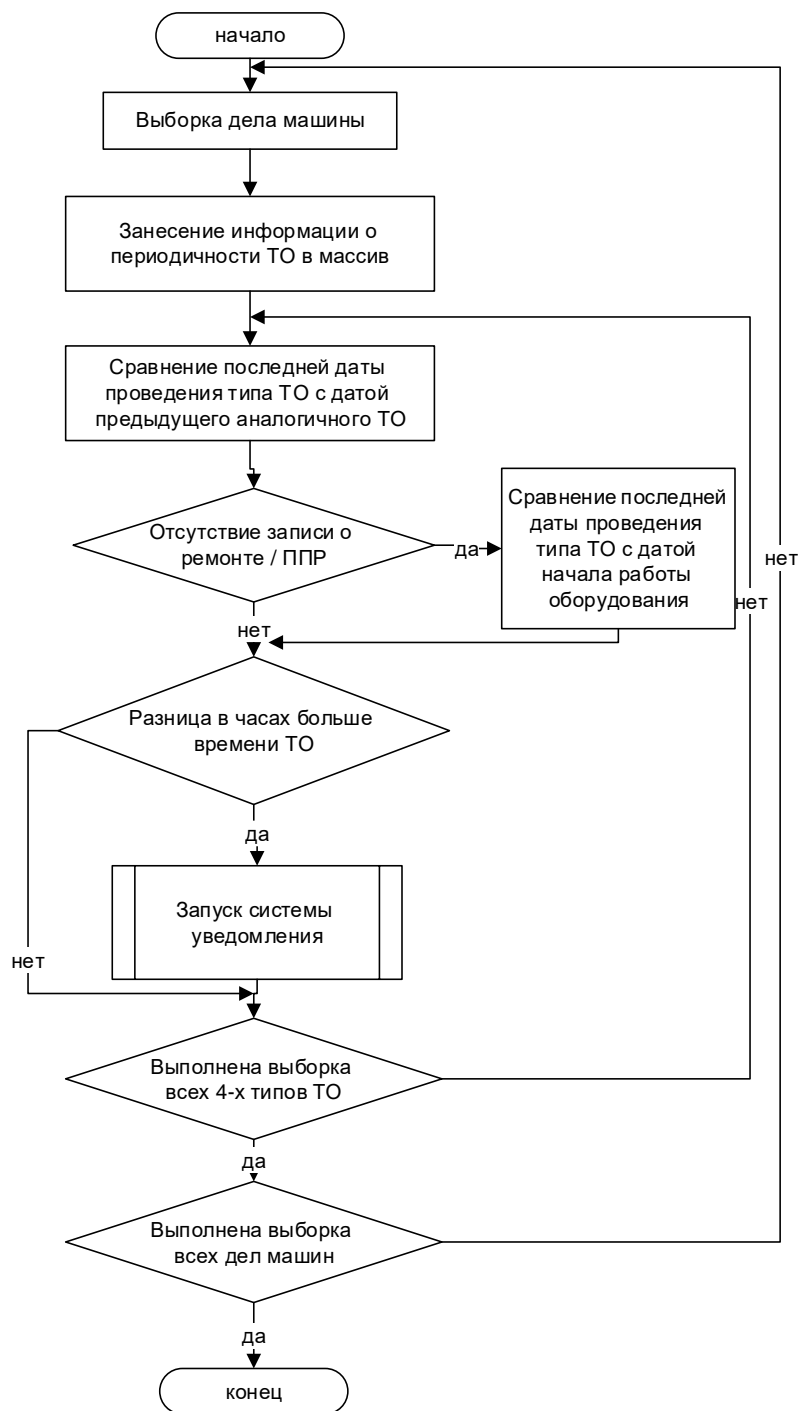


Рисунок 3.17 – Алгоритм проверок ППР

Алгоритм проверок ППР имеет встроенный алгоритм запуска алгоритма системы уведомления о ППР (рисунок 3.18):

– создается массив, в котором будет храниться информация об уведомлении;

- в массив производится запись номера дела;
- производится проверка наличия уже проводившихся ремонтов, и если таковые имеются, то в массив производится запись о заменяемой детали и виде ремонта;
- далее в массив записывается место установки детали и наименование самой детали;
- после формирования массива, информация об уведомлении заносится в журнал уведомлений о ППР;
- информация из массива о ремонте / ППР выводится на экран.

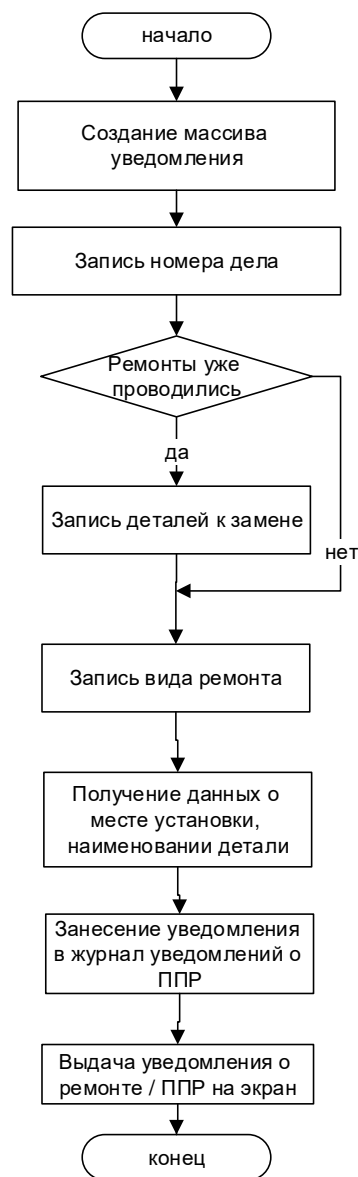


Рисунок 3.18 – Алгоритм системы уведомления о ППР

Сформированные алгоритмы будут использованы в дальнейшем при разработке программного обеспечения учета ППР холодильного оборудования.

При запуске программы с пустой базой данных запускается главное нерастворимое окно, которое уведомляет о необходимости загрузить в систему информацию о деталях и делах машин. Без этого невозможна проверка дел машин на необходимость ППР, которая с заполненной базой данных запускается автоматически при каждой загрузке программы. Если линейный индикатор внизу главного окна указывает, что ИС не заполнена на 100%, то требуется выполнить рекомендации, на которые она указывает. Первое, что требуется – внести категории деталей и занести непосредственно сами детали. Этот этап показан на рисунках 3.20-3.22.

Рисунок 3.20 – Добавление сотрудников

Категории

	Номер	Категории
	9	Фреон
▶	10	Фильтрующие элементы
	11	Компрессоры
*		

Управление

Добавление категории

Изменение категории

Добавить

Изменить

Удалить категорию

Для удаления или изменения категории сначала выделите ее в таблице

Рисунок 3.21 – Добавление категорий

Детали БИД / ЗИП

	Номен.номер	Наименование	Описание	Место установки	Кол-во устан.	Кол-во на складе	Норматив	БИД
▶	53049	Хладагент Фре...		ЦФСЖ	0	70	50	<input checked="" type="checkbox"/>
	44514	Хладагент ФРЕ...		Чиллеры Samter	11	40	40	<input checked="" type="checkbox"/>
	49586	Смен картридж ...		СХСЖ	35	66	30	<input checked="" type="checkbox"/>
	34592	Компрессор 06...		Чиллеры Samter ...	3	4	2	<input type="checkbox"/>
*								<input type="checkbox"/>

Управление

Номенклатурный номер

Наименование детали

Место установки

Категория

Фреон

Количество установленных

Количество на складе

Норматив

☒ Деталь БИД

Описание детали

Добавить

Редактировать

Удалить

Для удаления или изменения сначала следует выделить строку в таблице

Рисунок 3.22 – Добавление деталей

Для редактирования и удаления записей из таблиц сперва требуется выделить соответствующую запись в таблице. Следующий шаг – заполнение дел машин и периодичности ТО. Важно отметить, что периодичность ТО для машины можно заполнить (кнопка станет активной только тогда), выделив уже добавленное дело машины. Эти этапы показаны на рисунках 3.23-3.24.

Если какой-то из этапов пропустить, то при следующем запуске система уведомит об этом. В противном случае алгоритм проверки ППР выполнится с ошибкой.

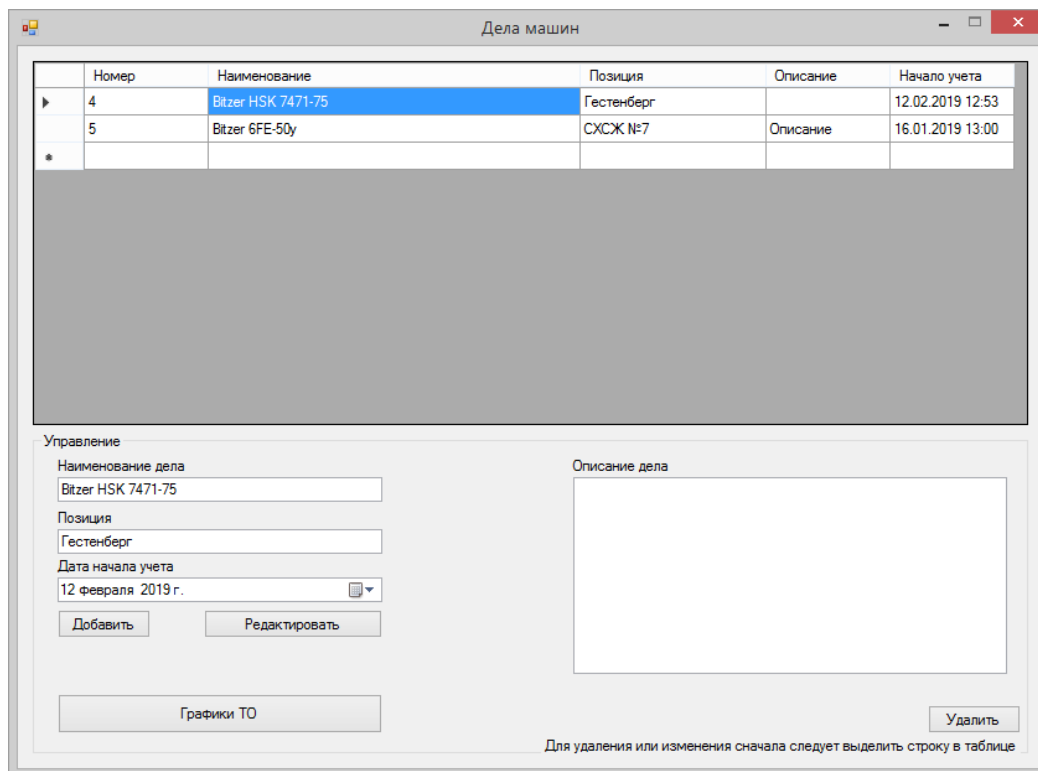


Рисунок 3.23 – Добавление дел машин

Периодичность ТО машины 'Bitzer HSK 7471-75'

Вид ТО	Периодичность ТО
ТО-1	720
ТО-2	1440
ТО-3	4320
ТО-4	8640
*	

Управление

Вид ТО

Периодичность, ч

Добавить Редактировать

Удалить

Для удаления или изменения сначала следует выделить строку в таблице

Рисунок 3.24 – Добавление периодичности ТО для машины

Если все выполнено верно, то при перезапуске программы она будет выглядеть как на рисунке 3.25.

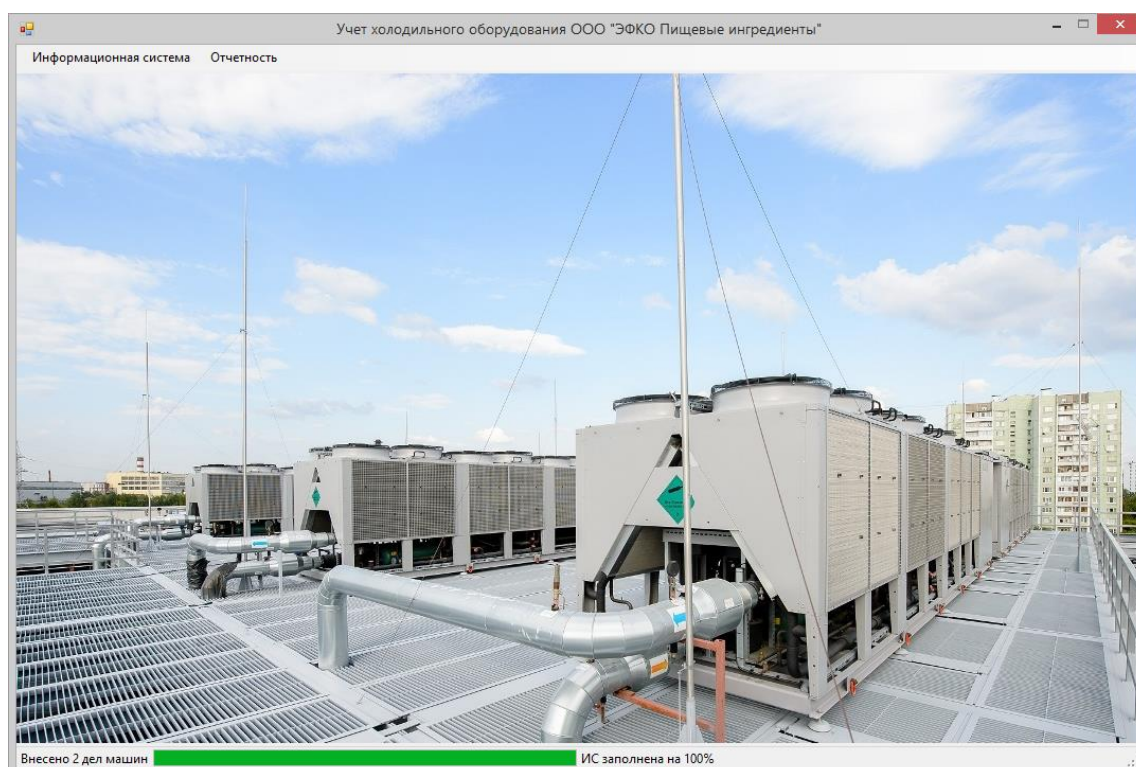


Рисунок 3.25 – ИС полностью готова к работе

В том случае, если требуется провести ТО для машины, будет выдано уведомление (рисунок 3.26), которая также занесется в журнал уведомлений о ППР и его всегда можно будет просмотреть.

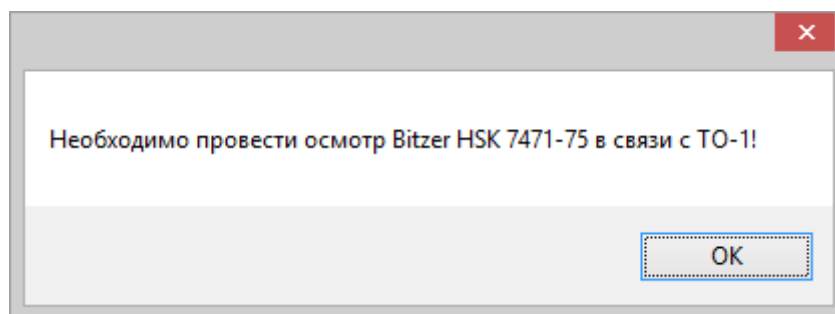


Рисунок 3.26 – Уведомление о необходимости проведения ТО-1

При просмотре журнала уведомлений достаточно нажать на таблице со значением записи, после чего откроется окно проведения ППР (рисунок 3.27) с уже заполненным делом машины, видом ТО и периодичностью. Мастеру лишь требуется выбрать устанавливаемую деталь и заполнить комментарий по итогам осмотра.

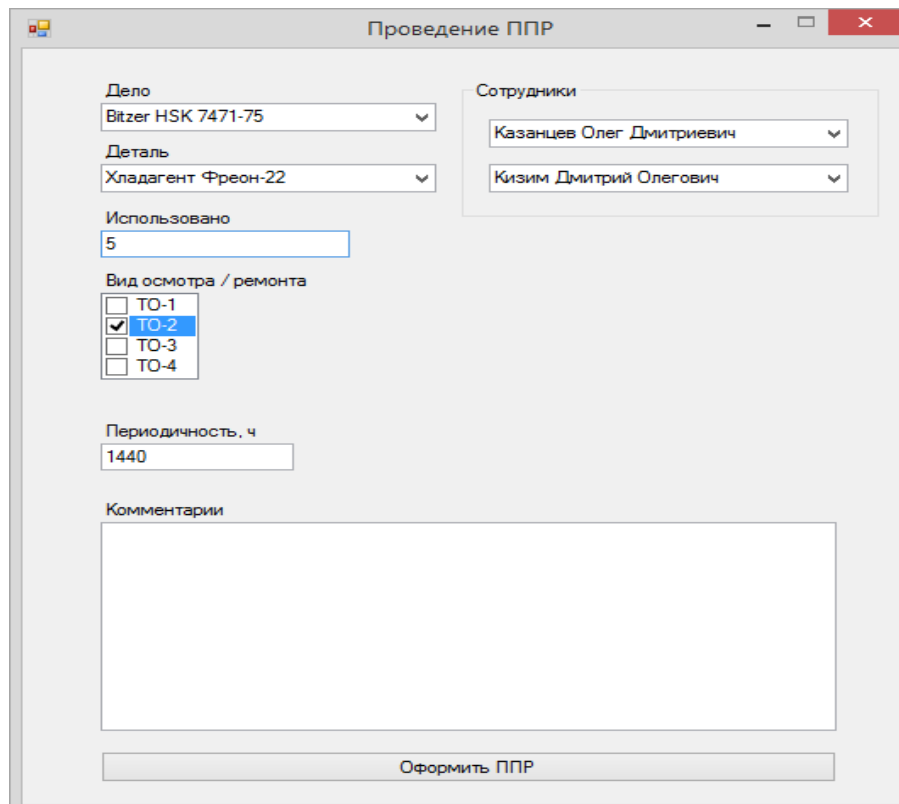


Рисунок 3.27 – Проведение ППР

Если после этого на складе число деталей станет менее нормативно допустимого числа, система уведомит об этом (рисунок 3.28).

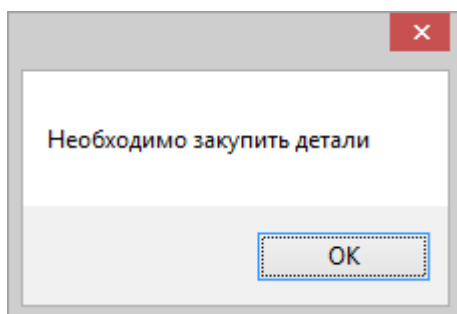


Рисунок 3.28 – Уведомление о нехватке деталей

Детали, необходимые к закупке можно просмотреть, выбрав пункт меню «Проверка остатка на складе» (рисунок 3.29).

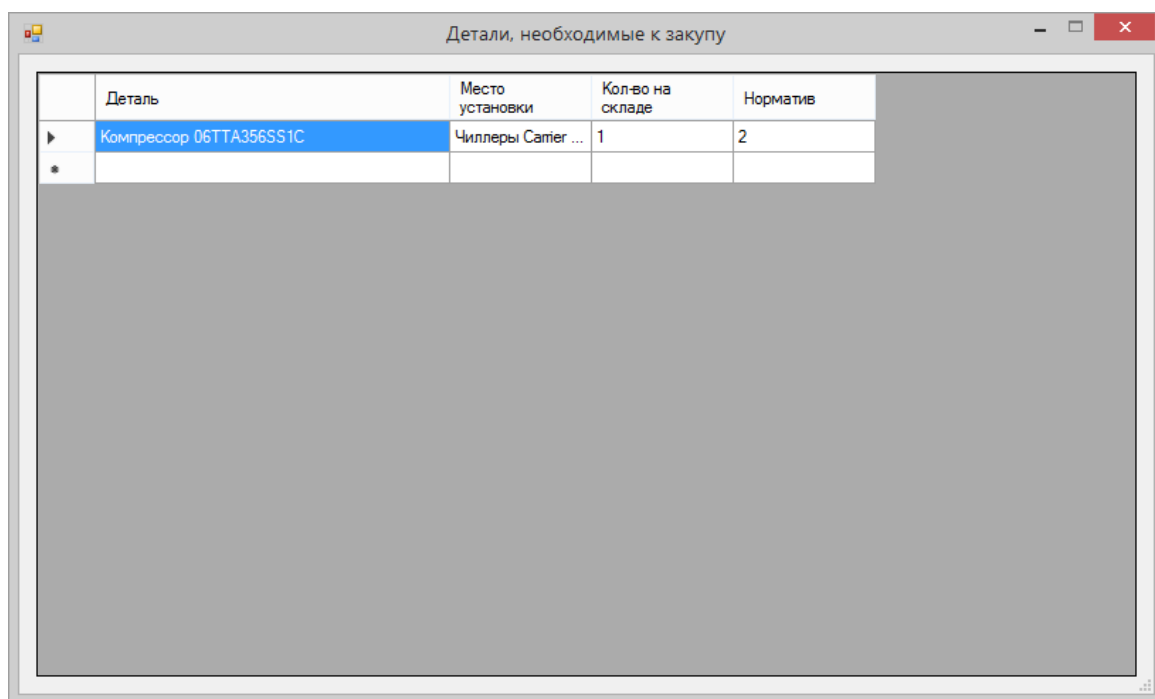


Рисунок 3.29 – Остаток деталей на складе

Если необходимые детали докуплены и уже имеются на складе, можно это отметить в ИС. Для это требуется зайти в справочник деталей, выделить

нужную деталь, изменить значение "Количество на складе" и нажать «Редактировать» (рисунок 3.30).

The screenshot shows a window titled "Детали БИД / ЗИП". It contains a table with the following data:

Номен номер	Наименование	Описание	Место установки	Кол-во устан.	Кол-во на складе	Норматив	БИД
53049	Хладагент Фре...		ЦФСЖ	0	70	50	<input checked="" type="checkbox"/>
44514	Хладагент ФРЕ...		Чиллеры Carrier	1	50	40	<input checked="" type="checkbox"/>
49586	Смен картридж ...		СХСЖ	35	66	30	<input checked="" type="checkbox"/>
34592	Компрессор 06...		Чиллеры Carrier ...	3	1	2	<input type="checkbox"/>
*							<input type="checkbox"/>

Below the table is a "Управление" (Management) section with the following fields:

- Номенклатурный номер: 34592
- Наименование детали: Компрессор 06TTA356SS1C
- Место установки: Чиллеры Carrier 30XA-0802
- Категория: Фреон (dropdown menu)
- Количество установленных: 3
- Количество на складе: 4
- Норматив: 2
- ☐ Деталь БИД

On the right side of the management section is a large text area labeled "Описание детали". At the bottom right are buttons: "Добавить", "Редактировать", and "Удалить". A note at the bottom states: "Для удаления или изменения сначала следует выделить строку в таблице".

Рисунок 3.30 – Добавление количества деталей на склад

Если же производится добавление нового дела машины, а периодичности остались незаполненными, то будет выдано уведомление (рисунок 3.31) и алгоритм проверки ППР не будет запущен.

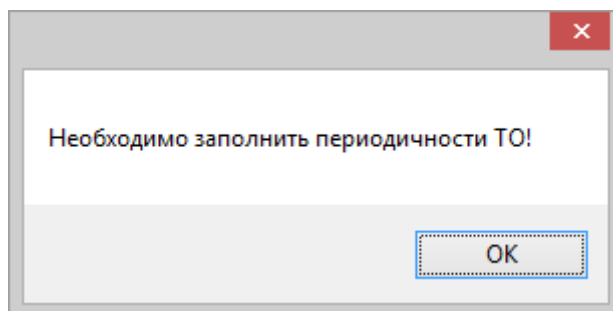


Рисунок 3.31 – Уведомление незаполненной периодичности ТО

Если после добавления новой машины дата ее учета установлена более ранняя, чем у нее установлены периодичности ТО, то будут выданы уведомления о всех необходимых ТО (рисунки 3.32-3.33).

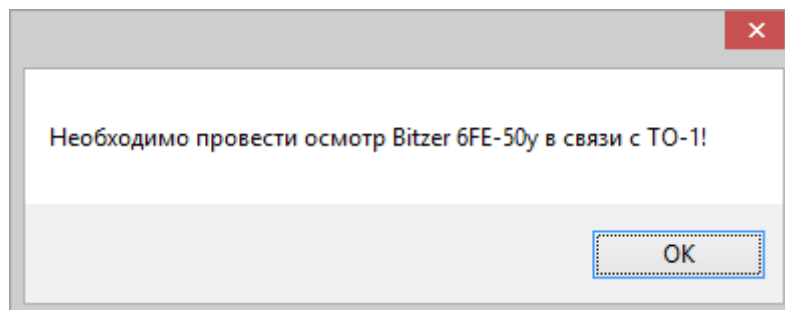


Рисунок 3.32 – Уведомление о необходимости проведения ТО-1

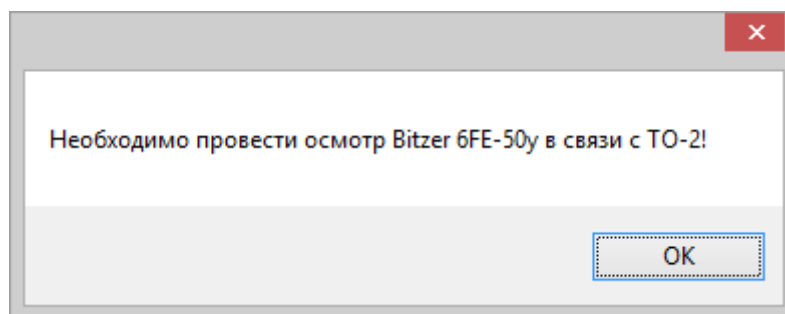


Рисунок 3.33 – Уведомление о необходимости проведения ТО-2

В журнал уведомлений о ППР (рисунок 3.34) будут занесены все эти уведомления, причем они будут добавляться в журнал каждый день, если данные осмотры так и не были проверены.

Журнал проведенных ППР всегда можно просмотреть (рисунок 3.35). Если требуется запустить алгоритм проверки ППР не при запуске программы, то для этого имеется пункт меню «Проверка необходимости ППР». Работа с программой завершается нажатием пункта меню «Выход».

Журнал уведомлений о ППР			
	Дата уведомления	Дело	Вид ТО
▶	22.03.2019	Bitzer HSK 7471-75	ТО-1
	22.03.2019	Bitzer 6FE-50y	ТО-1
	22.03.2019	Bitzer 6FE-50y	ТО-2
*			

Рисунок 3.34 – Журнал уведомлений о ППР

Журнал проведенных ППР					
	Дата	Наименование дела	Деталь	Установлено	Место установки
	10.04.2019	Bitzer 6FE-50y	Хладагент Фре...	6	ЦФСЖ
	22.03.2019	Bitzer 6FE-50y	Хладагент ФРЕ...	10	Чиллеры Carrier
▶	22.03.2019	Bitzer HSK 7471-...	Компрессор 06...	2	Чиллеры Carrier ...
*					

Комментарий

Заменены два компрессора

Сотрудники, проводившие ППР

Столяренко Иван Иванович

Кизим Дмитрий Олегович

Рисунок 3.35 – Журнал проведенных ППР

3.4 Оценка экономического эффекта спроектированной информационной системы учета холодильного оборудования ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

Исходными данными для расчета экономической эффективности проекта являются затраты на подготовку и реализацию проекта, объем входной и выходной информации, различные коэффициенты, фонд рабочего времени. Значение этих показателей приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Основные показатели, используемые для расчета экономической эффективности программного средства

Наименование показателя	Величина показателя	
	в базовом варианте	в новом варианте
Предпроизводственные затраты, тыс. руб. (Кп)	-	51
Капитальные вложения, тыс. руб. (Кк)	-	38
Годовой объем информации, тыс. зн.:		
Входной (Q _{вх})	350	380
Выходной (Q _{вых})	310	350
Норма выработки при ручной обработке информации, зн./час (Нв)	700	-
Коэффициент, учитывающий дополнительные затраты времени на логические операции при ручной обработке информации, (Гд)	1,15	-
Среднемесячная зарплата пользователя, руб (Зм)	15000	17000
Норма выработки при подготовке информации тыс.зн./час (Нв, а)	-	5,0
Коэффициент начисления на заработную плату, (W)	1,4	1,4
Затраты времени на обработку 1000 зн. Информации с использованием ПС ВТ час/тыс.зн. (Тз)	-	0,5
Стоимость одного машинного часа работы ПЭВМ, руб./час (Цм)	-	350
Коэффициент, учитывающий накладные расходы (Кн)	2	2
Среднемесячный фонд рабочего времени, час (Т)	167,8	167,8
Граничная величина коэффициента эффективности капитальных вложений (Е)	-	0,33

Рассчитываем стоимость одного часа ручной обработки информации по формуле:

$$Ц_p = 3_m \times W \times K_n / T, \quad (1)$$

$$Ц_p = 15000 \times 1,4 \times 2 / 167,8 = 250,30 \text{ руб./час.}$$

Затраты на подготовку и обработку информации в базовом варианте:

$$C_p = (Q_{вх.б.} + Q_{вых.б.}) \times Ц_p \times \Gamma_d / H_v, \quad (2)$$

$$C_p = (350 + 310) \times 250,30 \times 1,15 / 700 = 271,39 \text{ т. руб.}$$

Затраты на подготовку информации для реализации функций, автоматизированных в ИС:

$$C_{п} = (Q_{вх.н./H_v,a}) \times (Ц_p + Ц_m), \quad (3)$$

$$C_{п} = (380 / 5,0) \times (250,30 + 350) = 45,63 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты машинного времени в новом варианте на обработку информации:

$$T_m = (Q_{вх.н.} + Q_{вых.н.}) \times T_z, \quad (4)$$

$$T_m = (380 + 350) \times 0,5 = 365 \text{ часов.}$$

Затраты на машинное время для реализации функций автоматизированных при использовании внедренного ИС:

$$C_{об} = T_m \times Ц_m, \quad (5)$$

$$C_{об} = 365 \times 350 = 127,75 \text{ тыс. руб.}$$

Затраты на обработку информации при использовании ИС:

$$C_m = C_{п} + C_{об}, \quad (6)$$

$$C_m = 45,63 + 127,75 = 173,37 \text{ тыс. руб.}$$

Экономия затрат на обработку информации, связанная с внедрением ИС:

$$\mathcal{E} = C_p - C_m, \quad (7)$$

$$\mathcal{E} = 271,39 - 173,37 = 98,02 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет единовременных затрат на создание и внедрение ПС ВТ:

$$K = K_{п} + K_{к}, \quad (8)$$

$$K = 51 + 38 = 89,00 \text{ тыс. руб.}$$

Расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений:

$$E = \mathcal{E}/K, \quad (9)$$

$$E = 98,02/89,00 = 1,10.$$

Срок окупаемости капитальных вложений на создание и разработку ИС:

$$T_{\text{ок}} = K/\dot{Э}, \quad (10)$$

$$T_{\text{ок}} = 89,00/98,02 = 0,908 \text{ года.}$$

Проведенные расчеты показали, что годовой экономический эффект от внедрения задачи составляет 98,02 тыс. руб., расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений составляет 1,10, что превышает значение нормативного коэффициента, принимаемого здесь равным 0,33, срок окупаемости капитальных вложений равен 0,908 года.

Таким образом, проведенные расчеты говорят о том, что разработка и внедрение информационной подсистемы учета холодильного оборудования эффективна и целесообразна.

Выводы по главе: разработанная ИС учета холодильного оборудования и ППР на примере участка холодильного оборудования службы технического директора ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты» позволяет работать с созданной базой данных, а также сохранять все изменения при завершении работы программы.

При проектировании физической структуры был использован конструктор MS Access, для чего созданы шесть таблиц.

Разработанная информационная система позволяет производить проверку деталей на складе на объект их закупки и уведомляет о необходимости проведения очередного ТО для машин, имеющих на производстве. Для работы программы требуется установить на компьютер поставщик баз данных Microsoft.ACE.OLEDB.12.0, который позволяет работать с базой данных, которая имеет формат .accdb, и обладающей последними разработками компании Microsoft.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сегодня без автоматизации часто просто невозможно выполнить функции по управлению даже на более или менее сносном уровне. Поэтому эффективность ИС можно определить, как наиболее эффективное (дешевое) и качественное выполнение заданных функций. Ведь разрабатываемые планы независимо от того, какая система их разрабатывает, всегда должны быть «наилучшими», как и качество всех принимаемых решений.

Модули систем учета оборудования являются одними из основных в производственных процессах. Как правило, подобные модули всегда встраиваются в системы класса АСУ ТП, таких как: CS Polibase WMS, 1С:Предприятие 8. ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования, WorkPan и «Фобос» (MES-система). Для учета холодильного оборудования оптимально применение SCADA- и ERP-систем.

Предпочтение среди баз данных отдано MS Access, т.к. общий размер базы данных не превышает 2 Гб, а база данных будет находиться на компьютере инженера, поэтому встроенных средств безопасности Access будет вполне достаточно. Access направлена как на начинающего, так и квалифицированного пользователя, в следствии чего инженер может по необходимости добавлять или корректировать функционал ИС. В связи с вышеизложенным не имеет смысла использовать более сложные и дорогие в обслуживании программы. Если разработанная ИС подтвердит эффективность на участке холодильного оборудования, при необходимости можно будет перейти на MS SQL, и сделать подобную систему общезаводской.

Учет комплектующих к холодильным установкам ведется в ведомости быстроизнашивающихся деталей (БИД) и запасные части, инструменты и принадлежности (ЗИП).

Все установки можно выделить в четыре основных участка: цех производства специализированных жиров, склады хранения

специализированных жиров, 1 и 2 участки цеха фасовки специализированных жиров.

Каждая установка имеет ведомость расходных материалов, которые нуждаются в замене. В процессе ремонта и замены составляется ремонтная ведомость, которая ведется для каждой установки отдельно. В связи с тем, что вручную учет вести сложно, автоматизация позволит свести эти сложности к нулю.

В результате анализа рассматриваемого холодильного оборудования были составлены алгоритмы работы информационной системы учета холодильного оборудования компании:

- алгоритм работы программы по автоматизации ППР;
- алгоритм заполнения деталей в БИД/ЗИП;
- алгоритм внесения дела машины;
- алгоритм создания записи для ремонтной ведомости, имеющий встроенный алгоритм уведомления о числе деталей на складе менее нормативного количества (проверка остатка на складе), представляющий собой автоматический подсчет остаточных деталей;
- алгоритм проверки деталей, необходимых к закупке, представляющий собой автоматический подсчет необходимых деталей;
- алгоритм вывода журнала ремонтов (ремонтной ведомости) и журнала уведомлений о ППР;
- алгоритм проверок ППР, имеющий встроенный алгоритм запуска алгоритма системы уведомления о ППР.

Предпочтение среди сред разработки отдано современной разработке от Microsoft – языку C# в среде Visual Studio. Предпочтение среди баз данных – MS Access, т.к. общий размер базы данных не превышает 2 Гб, а база данных будет находиться в локальной сети организации, поэтому встроенных средств безопасности Access будет вполне достаточно.

Разработанная ИС позволяет работать с созданной базой данных, а также сохранять все изменения при завершении работы программы.

В работе программы помимо модулей основных форм для работы с программой, имеются основные классы, в которые включены основные алгоритмы работы программы.

Разработанная информационная система позволяет производить проверку деталей на складе на объект их закупки и уведомляет о необходимости проведения очередного ТО для машин, имеющих на производстве. Для работы программы требуется установить на компьютер поставщик баз данных Microsoft.ACE.OLEDB.12.0, который позволяет работать с базой данных, которая имеет формат .accdb, и обладающей последними разработками компании Microsoft.

Для работы же самой программной оболочки требуется установить NET. Framework последней версии на сайте Microsoft, но не меньше версии 4.0. База данных должна обязательно располагаться в одной папке с программной оболочкой.

Расчетный коэффициент эффективности капитальных вложений составляет 1,10, что превышает значение нормативного коэффициента, принимаемого здесь равным 0,33, срок окупаемости капитальных вложений равен 0,908 года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 1С:ТОИР Управление ремонтами и обслуживанием оборудования [Электронный ресурс] / Компания «1С». – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/eam/features> (дата обращения 23.03.2019)

2 ERP системы: что это простыми словами, плюсы и минусы ERP, обзор [Электронный ресурс] / Данные сайта «ARDMA». – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://ardma.ru/razvitie/liderstvo/upravlenie-biznesom/431-erp-sistemy-cto-eto-prostymi-slovami-plyusy-i-minusy-erp-obzor> (дата обращения 10.04.2019)

3 Автоматизированные системы диспетчерского и технологического управления. Всё о SCADA-системах [Электронный ресурс] / Компания «Scada». – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://en-res.ru/stati/scada.html> (дата обращения 10.04.2019)

4 Ананьев, В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Теория и практика [Текст] / Ананьев, В.А. – М.: Евроклимат, 2010. – 416 с.

5 Королева, О.Н. Базы данных: курс лекций [Текст] / О. Н. Королева, А.В. Мажукин, Т.В. Королева. – М.: Изд-во Моск. гуманит. ун-та, 2012. – 66 с.

6 Access или SQL Server [Электронный ресурс] / Блог о шифровании. – Электрон. текстовые дан. – URL: <http://crypto.pp.ua/2011/05/access-ili-sql-server/> (дата обращения 13.06.2019)

7 Ботыгин, И.А. Исследование схем распределенного информационного взаимодействия компонентов программных комплексов с базами данных [Текст] / И.А. Ботыгин, К.А. Каликин // Известия Томского политехнического университета. – 2014. – № 5. – С. 12-14

8 Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений [Текст] / Г. Буч. – М.: «И.Д. Вильямс», 2010. – 720 с.

9 ГОСТ 19.002 – 80. Схема алгоритмов и программ. Правила выполнения. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 10 с.

10 ГОСТ 19.003 – 80. Схема алгоритмов и программ. Обозначения условные графические. – Москва: Изд-во стандартов, 1980. – 13 с.

11 Задание максимальной вместимости SQL Server: официальная страница документации Microsoft [Электронный ресурс] / Компания «Microsoft». – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/sql/sql-server/maximum-capacity-specifications-for-sql-server?view=sql-server-2014> (дата обращения 13.06.2019)

12 Исполнительные производственные системы [Электронный ресурс] / Компания «Фобос». – Электрон. текстовые дан. – URL: <http://www.fobos-mes.ru> (дата обращения 10.04.2019)

13 Карпова, Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация [Текст] / Т.С. Карпова. – СПб.: Питер, 2010. – 304 с.

14 Коптелов, А.К. От описания бизнес-процессов к построению ИТ-архитектуры [Текст] / А.К. Коптелов // Рациональное управление предприятием. – 2016. – №5. – 124 с.

15 Малыхина, М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование [Текст] / М.П. Малыхина. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 515 с.

16 Марчуков, А.В. Работа в Microsoft Visual Studio: учебное пособие [Текст] / А.В. Марчуков, А.О. Савельев. Москва: Просвещение, 2016. – 384 с.

17 Власова, О. В. Transact-SQL: методические указания [Текст] / О.В. Власова. - Ярославль: ЯрГУ, 2013. - 56 с.

18 Обзор программных средств для реализации базы данных [Электронный ресурс] / Арбузова А.А. – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://novainfo.ru/article/11699> (дата обращения 13.06.2019)

19 Одиночкина, С.В. Разработка баз данных в Microsoft Access 2010 [Текст] / С.В. Одиночкина. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. - 83 с.

20 Пищевые Ингредиенты [Электронный ресурс] / Компания «ЭФКО» – Электрон. текстовые дан. – URL: <http://www.efko.ru/produksiya/ingredienty/> (дата обращения 13.06.2019)

21 Положение о выпускных квалификационных работах дипломированного специалиста, бакалавра, по программам получения дополнительных квалификаций от 15 октября 2007 г. (с изменениями и дополнениями от 22.06.2009 г.) [Текст] – Белгород: Изд-во БелГУ, 2009. - 20 с.

22 Попова, Л.К. Проектирование информационных систем в экономике: учебное пособие для студентов специальности 0719.00 «Информационные системы в экономике» [Текст] / Л.К. Попова. – Ростов-на-Дону.: РГЭА, 2015. – 152 с.

23 Поташева, Г. А. Управление проектами (проектный менеджмент): учебное пособие для вузов [Текст] / Г. А. Поташева. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 224 с.

24 Программа для сервисных центров и ремонтных мастерских [Электронный ресурс] / Компания «Ворк Пан» – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://workpan.com> (дата обращения 23.03.2019)

25 Программа складского учета товаров и расхода материалов [Электронный ресурс] / Компания «Цибрус» – Электрон. текстовые дан. – URL: <http://www.cybsys.ru/prodstore.html> (дата обращения: 23.03.2019)

26 Гринченко, Н.Н. Проектирование баз данных. СУБД Microsoft Access: учебное пособие для вузов [Текст] / Н. Н. Гринченко, Е. В. Гусев, Н. П. Макаров [и др.]. - М.: Горячая линия-Телеком, 2014. - 240с.

27 Радченко, Г.И. Объектно-ориентированное программирование [Текст] / Г.И. Радченко, Е.А. Захаров. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. - 167 с.

28 Румынина, Л.А. Документационное обеспечение управления: Учебник для студ. учр. сред. проф. обр. [Текст] / Л.А. Румынина. – М.: Академия, 2014. - 328 с.

29 СНиП 41 – 01 – 2003. «Отопление, вентиляция и кондиционирование». – Москва: ГосСтрой России, 2003. – 98 с.

30 Спецификации Access: официальная страница поддержки Microsoft [Электронный ресурс] / Компания «Microsoft» – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://support.office.com/ru-ru/article/Спецификации-access-0cf3c66f-9cf2-4e32-9568-98c1025bb47c> (дата обращения 23.03.2019)

31 Зудилова, Т.В. Создание запросов в Microsoft SQL Server 2008 [Текст] / Т.В. Зудилова, Г.Ю. Шмелева. – СПб.: НИУ ИТМО, 2013. – 149 с.

32 Татарникова, Т.М. Системы управления базами данных. Учебное пособие [Текст] / Т.М. Татарникова. – СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013. - 88 с.

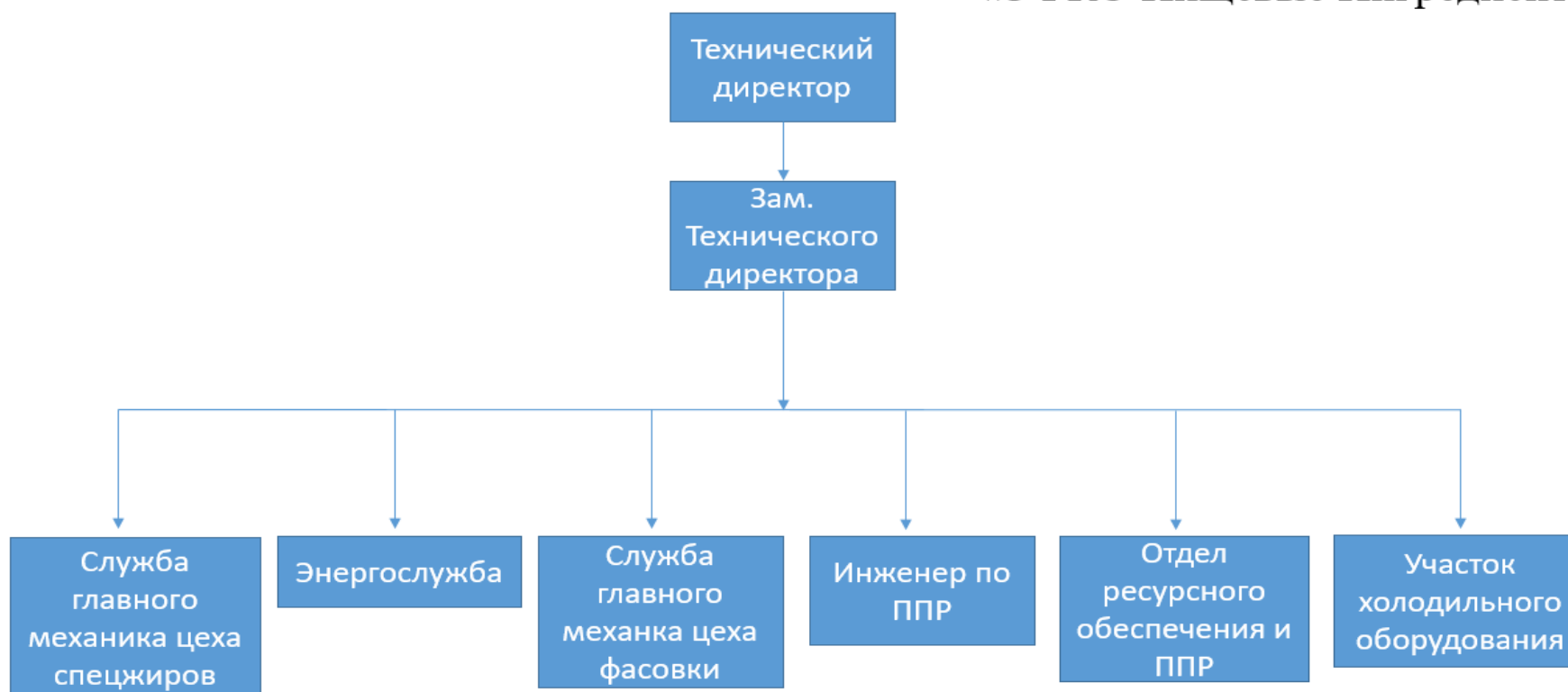
33 Торосян, Е. К. Бизнес-планирование: учебное пособие [Текст] / Е.К. Торосян. – СПб: Университет ИТМО, 2015. – 90 с.

34 Хомоненко, А.Д. Базы данных [Текст]: учебник для высших учебных заведений / А.Д. Хомоненко, В.М. Цыганков, М.Г. Мальцев. – СПб.: КОРОНА принт, 2009. – 416 с.

35 Что такое чиллер и как он работает [Электронный ресурс] / Информационный ресурс о тепле и отоплении – Электрон. текстовые дан. – URL: <https://vteple.xyz/chiller-cto-eto-takoe-i-kak-on-rabotaet/> (дата обращения 23.02.2019)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Организационная структура службы технического директора ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Статистическая отчетность ООО «ЭФКО Пищевые Ингредиенты»

Финансовая (бухгалтерская) отчетность по данным Росстата:					
Код	Показатель	Ед. Изм.	2017	2016	2015
Ф1.1110	Нематериальные активы	тыс.руб.	57018	68313	79622
Ф1.1120	Результаты исследований и разработок	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1130	Нематериальные поисковые активы	тыс.руб.	731198	0	0
Ф1.1140	Материальные поисковые активы	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1150	Основные средства	тыс.руб.	985561	1067860	1221020
Ф1.1160	Доходные вложения в материальные ценности	тыс.руб.	406595	21441	24222
Ф1.1170	Финансовые вложения	тыс.руб.	6023	6396	6713
Ф1.1180	Отложенные налоговые активы	тыс.руб.	81	30	394
Ф1.1190	Прочие внеоборотные активы	тыс.руб.	12462	336687	227606
Ф1.1100	Итого по разделу I - Внеоборотные активы	тыс.руб.	1467740	1500720	1559580
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф1.1210	Запасы	тыс.руб.	1133550	1316750	1207250
Ф1.1220	Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	тыс.руб.	195	17	39182
Ф1.1230	Дебиторская задолженность	тыс.руб.	8716640	6364630	7852910
Ф1.1240	Финансовые вложения (за исключением денежных эквивалентов)	тыс.руб.	47295	46995	356552
Ф1.1250	Денежные средства и денежные эквиваленты	тыс.руб.	11830	41951	374646
Ф1.1260	Прочие оборотные активы	тыс.руб.	7470	4730	37775
Ф1.1200	Итого по разделу II - Оборотные активы	тыс.руб.	9916980	7775080	9868320
Ф1.1600	БАЛАНС (актив)	тыс.руб.	11384700	9275800	11427900
Код	Показатель	Ед. изм.	2017	2016	2015
Ф1.1310	Уставный капитал (складочный капитал, уставный фонд)	тыс.руб.	13	13	13

Продолжение прил. 2

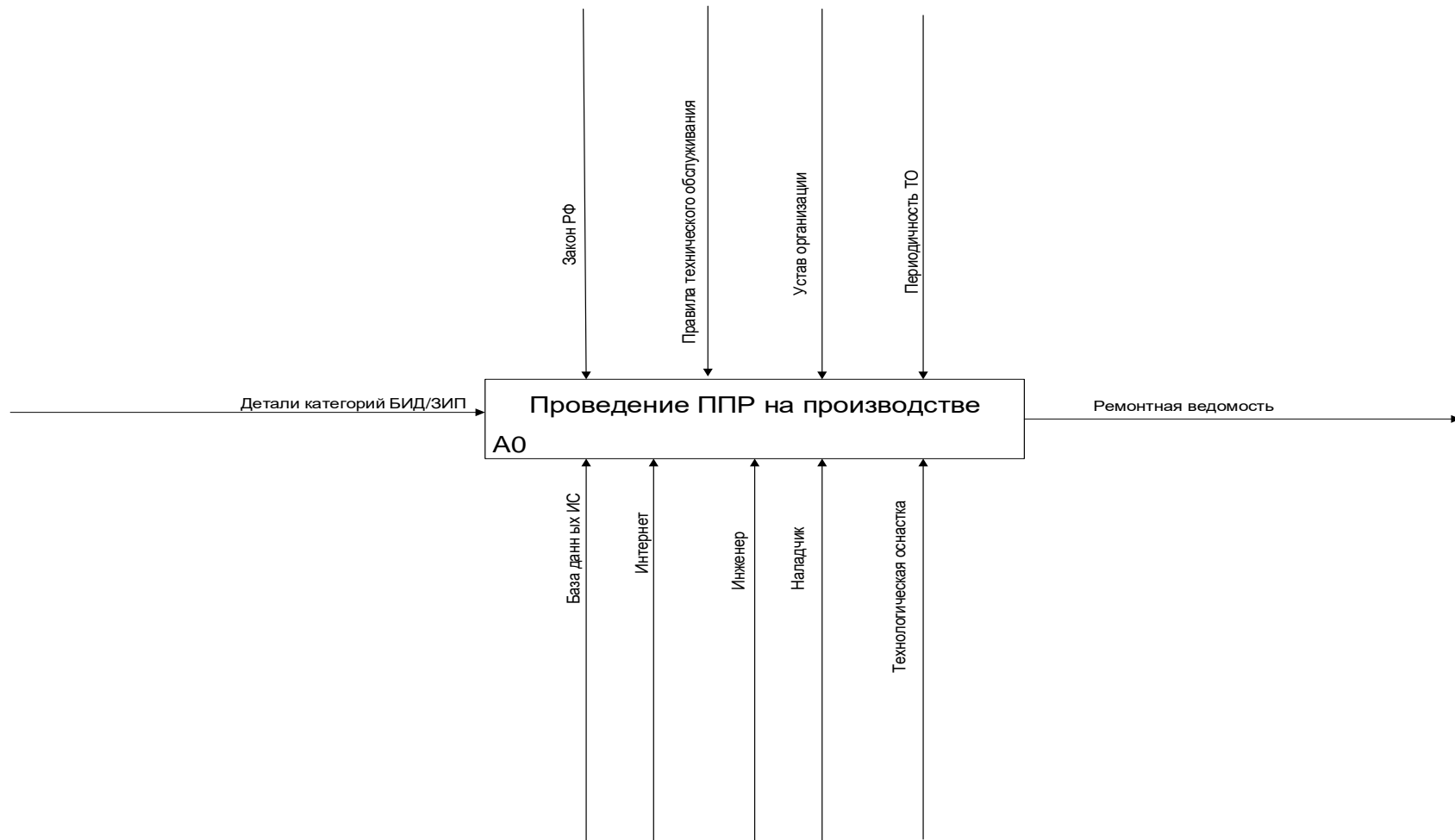
Ф1.1320	Собственные акции, выкупленные у акционеров	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1340	Переоценка внеоборотных активов	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1350	Добавочный капитал (без переоценки)	тыс.руб.	428425	428425	428425
Ф1.1360	Резервный капитал	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1370	Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	тыс.руб.	1914310	1719620	1341680
Ф1.1300	Итого по разделу III - Капитал и резервы	тыс.руб.	2342750	2148060	1770120
Код	Показатель	Ед. изм.	2017	2016	2015
Ф1.1410	Заемные средства	тыс.руб.	635523	743609	2347460
Ф1.1420	Отложенные налоговые обязательства	тыс.руб.	71497	111596	114755
Ф1.1430	Оценочные обязательства	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1450	Прочие обязательства	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1400	Итого по разделу IV - Долгосрочные обязательства	тыс.руб.	707020	855205	2462210
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф1.1510	Заемные средства	тыс.руб.	4205540	1206970	3508520
Ф1.1520	Кредиторская задолженность	тыс.руб.	3982990	5031800	3574510
Ф1.1530	Доходы будущих периодов	тыс.руб.	0	0	0
Ф1.1540	Оценочные обязательства	тыс.руб.	37410	33767	24832
Ф1.1550	Прочие обязательства	тыс.руб.	109006	0	87706
Ф1.1500	Итого по разделу V - Краткосрочные обязательства	тыс.руб.	8334950	6272540	7195560
Ф1.1700	БАЛАНС (пассив)	тыс.руб.	11384700	9275800	11427900
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф2.2110	Выручка	тыс.руб.	22128200	27745900	25077000
Ф2.2120	Себестоимость продаж	тыс.руб.	20659600	26118900	23252300
Ф2.2100	Валовая прибыль (убыток)	тыс.руб.	1468630	1627040	1824740

окончание прил.2

Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф2.2210	Коммерческие расходы	тыс.руб.	150323	150545	74476
Ф2.2220	Управленческие расходы	тыс.руб.	585827	546020	413926
Ф2.2200	Прибыль (убыток) от продаж	тыс.руб.	732477	930477	1336330
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф2.2310	Доходы от участия в других организациях	тыс.руб.	0	0	0
Ф2.2320	Проценты к получению	тыс.руб.	6946	21543	24312
Ф2.2330	Проценты к уплате	тыс.руб.	355378	546373	703315
Ф2.2340	Прочие доходы	тыс.руб.	250725	677672	629520
Ф2.2350	Прочие расходы	тыс.руб.	391098	607684	535480
Ф2.2300	Прибыль (убыток) до налогообложения	тыс.руб.	243672	475635	751371
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф2.2410	Текущий налог на прибыль	тыс.руб.	89124	100495	85643
Ф2.2421	в т.ч. постоянные налоговые обязательства (активы)	тыс.руб.	0	0	0
Ф2.2430	Изменение отложенных налоговых обязательств	тыс.руб.	40098	-3159	61407
Ф2.2450	Изменение отложенных налоговых активов	тыс.руб.	51	-364	-4301
Ф2.2460	Прочее	тыс.руб.	-4	0	0
Ф2.2400	Чистая прибыль (убыток)	тыс.руб.	194693	377935	600020
Код	Показатель	Ед.изм.	2017	2016	2015
Ф2.2510	Результат от переоценки внеобор.активов, не включ.в чистую прибыль(убыток) периода	тыс.руб.	0	0	0
Ф2.2520	Результат от прочих операций, не включаемый в чистую прибыль (убыток) периода	тыс.руб.	0	0	0
Ф2.2500	Совокупный финансовый результат периода	тыс.руб.	194693	377935	600020

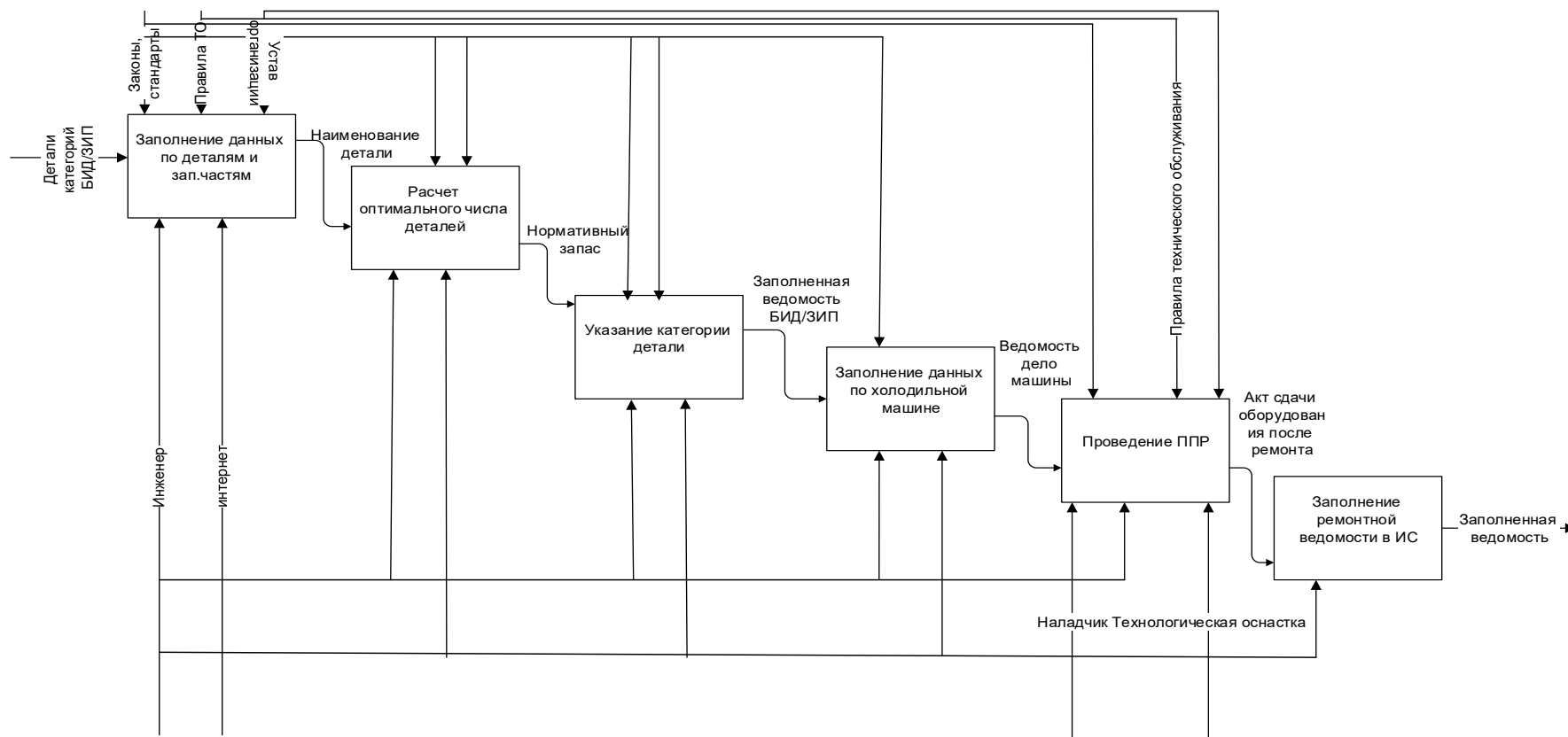
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Процесс проведения ППР на производстве в нотации IDEF0



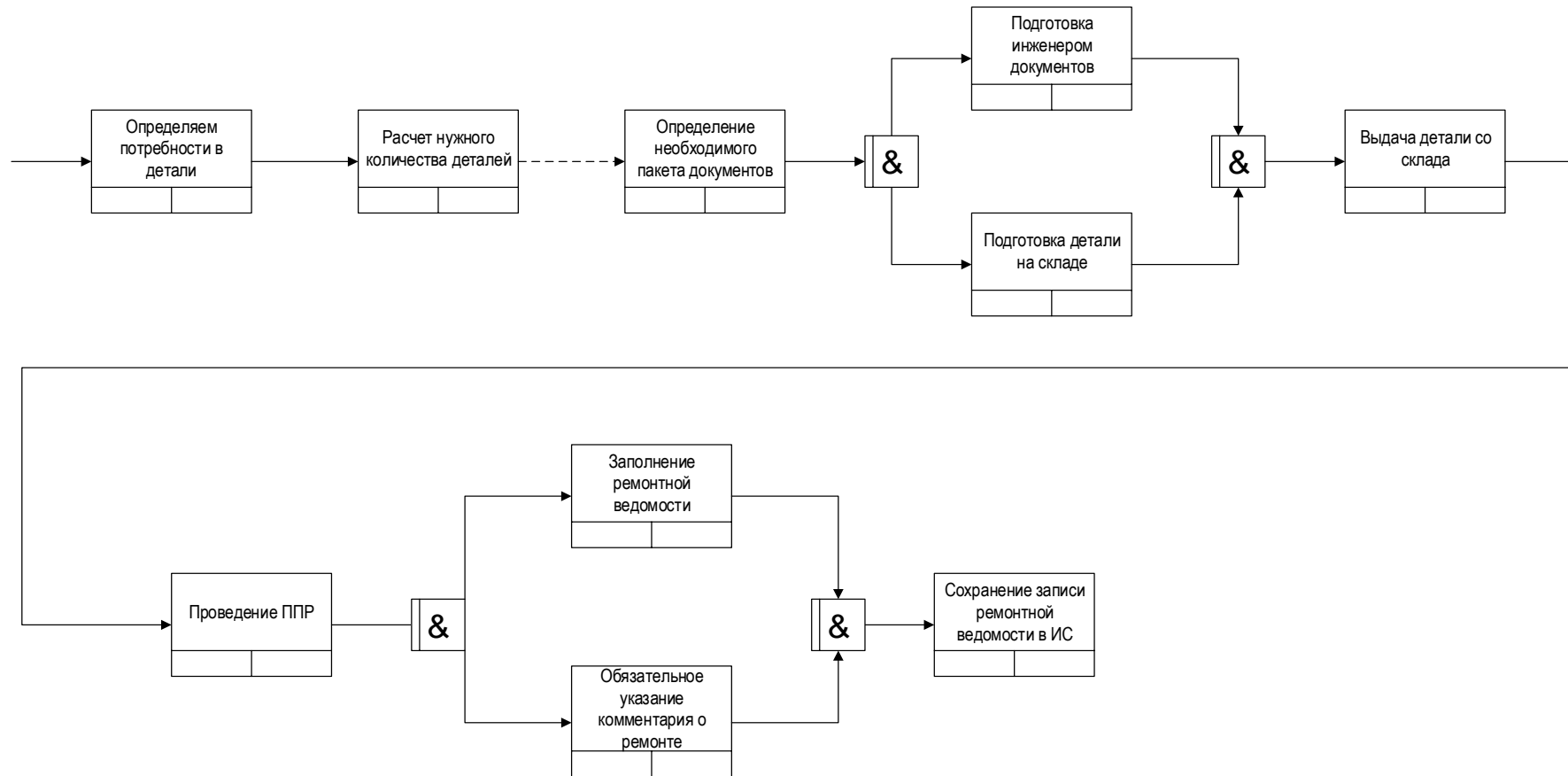
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Декомпозиция процесса проведение ППР в нотации IDEF0



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Процесс проведения ППР в нотации IDEF3



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Процесс проведение ППР в нотации DFD

